Versuch einer bodenplastischen Skizze des Atlasvorlandes von Marokko.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Philosophischen Doktorwürde

der

Universität Marburg

eingereicht von

Rudolf Zietz.
aus Lübeck.

ACAD.
LUGD.BAT
BIBL.

Marburg 1911.

Buchhandlung Gustav Fock, G. m. b. H.
1911.

Am 23. Juli 1910 von der Philosophischen Fakultät in Marburg angenommen.

Referent: Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Fischer.

Inhaltsübersicht.

Seite

Literatur . . . . . V—VIII
Einleitung 1
Überblick über die Geschichte der Kenntnis des Atlasvorlandes . . 2
Überblick über die Morphologie des Atlasvorlandes 10
Grenzen des Atlasvorlandes 14
1) Grenze gegen das Rif 14
2) Grenze gegen den Mittleren Atlas 15
3) Grenze gegen den Hohen Atlas 17
Das Rifvorland 19
Die Landschaft von Fas 24
Die Sebubucht 33
Die Plateaus der Zemmur und Zair 36
Das Terassenland der Südhälfte 38
I. Die Küstenebene 39
II. Die obere Terrasse 50
a) Der vordere Gürtel der oberen Terrasse 51
1) Das Gebiet nördl. der Um er Rbia 51
2) Das Gebiet zwischen der Um er Rbia und dem Tensift 55
3) Schiadma 61
b) Die subatlantische Hochebene 68
1) Die Hochebene von Marrakesch 69
2) Die Hochebene von Seraghna 74
3) Die Hochebene von Tedla 75
Zusammenfassender, entwicklungsgeschichtlicher Überblick 76
Anhang:
1) Die Höhenschichtenkarte und die Profile 84
2) Die Höhe von Marrakesch 84

Profile.
Höhenschichtenkarte. 1 : 1 500 000.

Literatur.

A. Bernard: Une mission au Maroc. Paris 1904.

M. Besnier: Géographie ancienne du Maroc. Archiv Marocaine. Paris 1904.

M. Blanckenborn: Die geognostischen Verhältnisse von Afrika. I. Teil: Der Atlas, das nordafrikanische Faltengebirge. Peterm. Mitt. Ergänzungs-Heft 90.

A. Boistel: Les fossiles néogènes du Maroc, rapportés par M. Paul Lemoine. Bull. de la Soc. Géol. de France IV. série. V. 1905. S. 201—208.

A. Brives: Sur la constitution géologique du Maroc occidental. Comptes rend. d. séances de l'Acad. d. Sciences, Paris 1902. S. 922—925.

„ Considerations géographiques sur le Maroc occidental. Bull. de la Soc. de Géogr. d'Alger VII. 1902. S. 167—179.

„ Conférence sur la Maroc occidental. Ebenda S. 335—350.

„ Voyages en Zig-Zag dans l'Atlas Marocain. Ebenda, VIII. 1903. S. 527—544.

„ Aperçu géographique et géologique sur le Grand Atlas marocain. Ebenda S. 555—556.

„ Aperçu géologique et agricole sur le Maroc occidental Renseignements coloniaux et Documents publ. par le Comité de l'Afrique franç. et le Comité du Maroc. 1905. S. 92—100.

„ Les terrains crétacés dans le Maroc occidental. Bull. de la Soc. Géol. de France. IV série V. Paris 1905. S. 81—96.

„ Contribution à l'étude géologique de l'Atlas marocain. Ebenda. S. 379—398.

„ Sur le terrains éocènes dans le Maroc occidental. Compt. rend. d. séances de l'Acad. d. Sciences. Paris 1905. S. 395—397.

„ Sur le Senonien et l'Eocène de la bordure nord de l'Atlas marocain. Ebenda 1908. S. 873—875.

„ et A. Braly: Sur la constitution géologique de la plaine de Marracech et du plateau des Rehamna (Maroc). Bull. de la Soc. Géol. de France VI. 1906. S. 56—66.

„ Voyages au Maroc 1901—1907. Alger. 1909.

J. Canal: Géographie générale du Maroc. Paris 1902.

R. Chudeau: Les dunes de la côte ouest du Maroc. La Géographie XVI. 1907. S. 408—410.

G. Delbrel: De Fez à Oranie. La Geographie 1906. S. 166—182.

V. Demontès: La plaine de Marrakech. Bull. Soc. Géogr. d'Alger VI. 1901. S. 244—271.

A. H. Dye: La mission hydrographique du Maroc. Bull. du Comité de l'Afrique franç. 1905. S. 387—396; 1906, S. 26—31: S. 307—314; 1908, S. 222—240.

Th. Fischer: Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise im Atlas-Vorlande von Marokko. Pet. Mitt. Ergänz.-Heft 133. 1900.

„ Meine dritte Forschungsreise im Atlas-Vorlande von Marokko im Jahre 1901. Mitt. der Geograph. Gesellsch. in Hamburg, XVIII 1902. S. 1—199.

„ Zur Entwicklung unsrer Kenntnis des Atlas-Vorlandes von Marokko. Pet. Mitt. 49. 1903. S. 155—159.

„ Zur Erforschung von Marokko. Ebenda 1905. S. 22.

„ Marquis de Segonzac's Forschungen in Marokko. Pet. Mitt. 1903. S. 261—263.

„ Mittelmeerbilder I. 1907. S. 236—255; S. 333—381. II. 1908 S. 241—278; S. 303—374.

„ Die Seehäfen von Marokko. Berlin 1908. „Meereskunde" Heft 1. Jahrg. 2.

„ Schwarzerde und Kalkkruste in Marokko. Zeitschrift f. prakt. Geologie XVIII 1910. S. 105—114.

R. de Flotte de Roquevaire: Essay d'une carte hypsométrique du Maroc. Annales de Géographie. X. 1901. S. 330—345.

E. Ficheur: Les études géologiques récentes de M. A. Brives sur le Maroc. Congrès géologique international. Compt. rend. de la IX. session, Vienne 1903. Wien 1904. S. 685—690.

Vicomte Ch. de Foucauld: Reconnaissance au Maroc 1883—84. Paris 1888.

K. von Fritsch: Reisebilder aus Marokko. Mitt. des Vereins f. Erdkunde. Halle a. S. 1877. S. 11—24. 1878 und 1879.

L. Gentil: Quelques observations sur la géologie du Maroc occidental. Bull. d. l. Soc. Géol. de France, IV série V. 1905. S. 758—759.

„ Mission de Segonzac. Explorations au Maroc. Paris 1906.

„ Contribution à la géologie et à la geographie physique du Maroc. Annales de Géogr. XV. 1906. S. 133—151.

„ Notice sur l'esquisse géologique du haut Atlas occidental (Maroc). Ebenda 1907. S. 70—77.

L. Gentil: De l'origine des terres fertiles du Maroc occidental. Compt. rend. de l'Acad. d. Sciences 146. 1908. S. 243—246.

„ Itinéraire dans le Haut Atlas marocain. La Géographie XVII, 1908. S. 177—200.

„ Mission —. Ebenda XVIII. 1908. S. 417—418.

„ La Mission — au Maroc (1907). Renseign. colon. et Doc. publ. Com. Afr. franç. et Com. du Maroc. 1908. S. 33-41.

„ Une leçon de Géographie physique sur le Maroc. Revue de Géogr. annuelle. Tome II. 1909. S. 471—495.

„ Le Maroc et ses richesses naturelles. La Géographie XXI. 1910. S. 301—320.

„ Recherches de Géologie et de Géographie physique (Mission de Segonzac au Maroc (1904—1905) Extrait). Paris 1910. S. 695—773.

H. Giraud: Itineraires de Mogador à Marrakech 1890—91. Société de Géogr. de Marseille 1899.

J. D. Hooker and J. Ball: Journal of a tour in Marocco and the great Atlas. London 1878.

M. Hübner: Militärische und militärgeographische Betrachtungen in Marokko. Berlin 1905.

P. Lemoine: Mission dans le Maroc occidental. Automne 1904. Publications du Com. du Maroc. Paris 1905. S. 94—217.

„ Le royaume de Marrakech. La Géogr. 1905. S. 21—28.

„ Sur la constitution du Dj. Hadid. Compt. rend. de l'Acad. d. Sciences de Paris 1905. S. 393—394.

„ Quelques résultats d'une mission dans le Maroc occidental. Bull. Soc. Géol. de France IV. série V. 1905. S. 198—200.

„ Quelques observations sur la géologie du Maroc occidental. Ebenda S. 755—758.

„ L'origine des terres noires du Maroc. La Géogr. 1908. S. 305—307.

O. Lenz: Timbuktu. Leipzig 1884.

J. Machat: La géographie physique du Maroc. Revue générale des Sciences pures et appliquées 1903.

Freih. v. Maltzan: 3 Jahre im Nordwesten von Afrika. Reisen in Algerien und Marokko. Leipzig 1863.

L. Massignon: Le Maroc dans les premières années du XVIe siècle. Alger 1906.

A. Marcet: Le Maroc. Paris 1885.

H. M. P. de la Martinière: Morocco; Journeys in the Kingdom of Fez and the court of Moulai Hassan. London 1889.

F. de Montessus de Ballore: Les relations sismico-géologiques du Massif barbaresque. Archiv des Sciences physiques et naturelles. 1904. S. 22.

E. Montet: Un voyage au Maroc. Bull. Soc. Géogr. d'Alger 1901. S. 276—288.

A. Monliéras: Chargé du Mission au Maroc. Bull. Soc. Géogr. d'Alger 1901. S. 62—76.

G. Montbard: A travers le Maroc. Notes et Croquis d'un artiste. Paris 1894.

J. Graf v. Pfeil: Geographische Beobachtungen in Marokko. Mitt. d. Geogr. Ges. zu Jena, XX. 1902. S. 1—105.

„ Begleitworte zur Rutenkarte meiner Reisen in Marokko. Ebenda XXI. 1903. S. 1—60.

R. L. Pflayfair and R. Brown: A Bibliographie of Morocco. Roy. Geographical Society. Supplement Papers. 1890—93. S. 217—465.

E. Pobéguin: Reconnaissance du Sebou par la mission Dyé. La Géographie XIV. 1906. S. 181—184.

„ Le fleuve Sebou dans sa plaine d'alluvions Rens. colon. et Doc. Com. Afr. fr. et Com. du Maroc 1907. S. 305—309.

E. Renou: Description géographique de l'empire du Maroc. Paris 1846.

G. Rohlfs: Reise durch Marokko. Bremen 1868.

A. Rzehak: Geologische Beobachtungen bei Tanger. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien 1905. S. 269—272.

P. Schnell: Das marokkanische Atlasgebirge. Pet. Mitt. 1892. Erg.-Heft 103.

„ Die geographischen Namen Marokkos. Deutsche Monatsschrift für Kolonialpolitik u. Kolonisation. III, 1905. S. 183—186, 212—215.

M. de Segonzac: Voyages au Maroc 1899—1901. Paris 1903.

E. Suess: Das Antlitz der Erde. III. Bd. 2. Hälfte. 1909.

J. Thomson: Travels in the Atlas and southern Morocco. London 1889.

F. Weissgerber: Etudes géographiques sur le Maroc. La Géographie. I. 1900. S. 437—448.

„ Itinéraire de Salé à Tanger. Ebenda III. 1901. S. 381—390.

„ Itinéraire de Casablanca aux Beni Meskin. Ebenda IV. 1901. S. 235—241.

„ Explorations au Maroc. Ebenda 1902. S. 321—339.

„ Voyage de Reconnaissance au Maroc. Revue générale des Sciences pures et appliquées 1903. S. 435—450, 509—519.

„ Trois mois de campagne au Maroc. Paris 1904.

F. Weissgerber: A travers les Chaouia. Rens. colon. et Doc. Com. Afr. fr. et Com. du Maroc. 1907. S. 196—206.

„ Les Chaouia. Ebenda. S. 209—224.

Werle: Deutschlands Beziehungen zu Marokko von Beginn des Mittelalters bis zur Gegenwart. Programm des Gymn. Casimirianum zu Coburg. 1902.

Wichmann: Der hohe Atlas. Dissert. Marburg 1891.

R. Zabel: Meine Durchquerung des Dj. Serhun. Deutsche Monatsschrift f. Kolonialpolitik und Kolonisation. 1904—05.

„ Im mohammedanischen Abendlande. Altenburg 1905.

Karten:

R. de Flotte de Roquevaire:[1]) Maroc. 1:1000000. Paris 1904.

N. Larras: Cartes de reconnaissance du Maroc 1898—1906. 1:250000.

Maroc. Dressé et publié par le Service Géographique de l'Armée en 1906. 1:500000.
Blatt: Tanger, Fez und Mazagan.

---

[1]) Siehe auch S. III.

Einleitung.

Erst seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts hat man merkwürdigerweise begonnen, dem Teil Afrikas, der Europa am nächsten liegt, der Nordwestecke, eine größere Beachtung zu schenken. Während das politische Interesse an Marokko wuchs, haben auch die interessierten Völker ihr Augenmerk darauf gerichtet, das Land eingehender kennen zu lernen, sodaß heute große Teile desselben in der Hauptsache als erforscht gelten können.

Marokko ist für sich betrachtet keine geschlossene Einheit. Als eins der Atlasländer gehört es jenem Faltengebirgssystem an, das, Afrika an sich fremd, von der Apenninhalbinsel herüberkommt und sich jenseits der Straße von Gibraltar wieder auf europäischem Boden fortsetzt. Aber nur das Rif, die Fortsetzung des algerischen Tellatlas, schließt sich an das andalusische Gebirge an. Die südlichere Kette, der Hohe Atlas, behält ihre Westsüdwestrichtung bis zum Atlantischen Ozean, und so entsteht zwischen diesen wie ein Füllhorn nach W auseinanderstrebenden Gebirgen eine nahezu dreieckige Landschaft, die in ihrem Aufbau durch tafellagernde Schichten wesentlich von jenem abweicht, und die von Th. Fischer als „Atlasvorland" bezeichnet ist. In Marokko haben wir also das Gebirgsland und das westlich vorgelagerte Tafelland zu unterscheiden. Während nun in ersterem noch manche unbekannte Gebiete vorhanden sind, kann das Atlasvorland als der politisch und wirtschaftlich bei weitem wichtigste Teil heute in den großen Zügen als erforscht gelten. Es soll daher in folgendem versucht werden die geographischen Grundzüge dieses Gebietes zu skizzieren.

Überblick über die Geschichte der Kenntnis des Atlasvorlandes.

Die eingangs erwähnte sonderbare Tatsache, daß dieser Europa am nächsten liegende Teil Afrikas erst so spät eingehender erforscht ist, läßt sich auf zwei Ursachen in erster Linie zurückführen. Erstens ist durch Eindringen der Mohammedaner das Land auf Jahrhunderte den Ungläubigen fast ganz verschlossen gewesen. Als sich dann nach der Zeit der großen Entdeckungen ganz neue Welten auftaten mit dem vielen Unbekannten und Wunderbaren, da verlor man erst recht das Interesse an dem Nahen. Das Streben ging dahin, neue Länder zu entdecken und zu erforschen. Je wissenschaftlicher die geographische Forschung wurde, umsomehr neue Probleme boten sich dar. Namentlich in Afrika nahmen sie das ganze Interesse in Anspruch. Erst als die großen Fragen gelöst waren, und als die Einzelforschung der im allgemeinen bekannten Gebiete begann, dachte man auch wieder an Näherliegendes. So kommt es, daß eine wissenschaftliche Durchforschung Marokkos erst in der Mitte des vorigen Jahrhunderts beginnt. Fast den gleichen Verlauf können wir auch in diesem Lande selbst verfolgen. Der Atlas zog die Forscher viel mächtiger an als das Vorland, das ja schon von so vielen Europäern „besucht" war, obwohl von einer wirklichen Kenntnis desselben keine Rede sein konnte. Es wurde so fast immer nur als Durchgangsland benutzt entweder auf dem Wege zum Atlas oder nach den jenseits gelegenen Gebieten. Erst seit der Wende des 19. Jahrhunderts treffen wir eine Reihe von Forschern, die sich speziell auch mit dem Atlasvorland beschäftigt haben.

Im Altertum finden wir die erste Kenntnis von unserem Gebiete bei den Phönikern (gegen 1150 v. Chr.). Dieses kühne Seefahrer- und Entdeckervolk hat es schon gewagt in den Ozean hinauszufahren. Es hat ebenso wie auf der Iberischen Halbinsel auch an der Nordwestküste Afrikas Kolonien angelegt und mit den Bewohnern in Handelsbeziehungen gestanden. Es ist aber nicht weiter ins Innere eingedrungen. Wahrscheinlich haben jedoch schon die Phöniker das Eisen im Djebel Hadid nördlich von Mogador ausgebeutet.[1]) Auch der große Weltumsegler, Hanno von Carthago, der auf seinem Periplus die marokkanische Küste an mehreren Punkten berührt hat (500 v. Chr.), hat sich nicht von der Küste entfernt. Er ist bei Thymaterium (Rabat oder Mehedia) und am Kap Soloeis, wahrscheinlich dem heutigen Kap Kantin, gelandet.

Die Griechen haben sicher ihre frühesten Kenntnisse von den Phönikern; aber die Sage umwob die äußersten Gebiete der Erde, die schon jenseits der „Säulen des Herkules“ lagen. Den Garten der Hesperiden z. B. haben wir wahrscheinlich an der Mündung des im Altertum schon gut bekannten Lixus, dem heutigen Wed Lukkos zu suchen. Ob der himmeltragende Titan Atlas wirklich schon der hohe Atlas ist, scheint sehr zweifelhaft. Auch der große griechische Geograph Herodot (geb. 484 v. Chr.) weiß noch sehr wenig von unserm Gebiet. Ein paar Namen mehr nennt schon Skylax von Coryanda.

Eine wirkliche Kenntnis des Landes selbst besaßen erst die Römer, die ja ihre Kolonien bis an den Atlantischen Ozean ausgedehnt haben. Marokko umfaßte Mauretania Tingitana (nach Tingis, dem heutigen Tanger). Sie haben es meisterhaft verstanden, die Hilfsquellen des Landes, soweit es in ihrem Besitz war, auszunutzen. Viele Städteruinen und Reste von Wasserwerken, Straßen und Bergwerken lassen

---

[1]) Th. Fischer: Pet. Mitt. Erg. H. 1899. S. 61.

uns heute noch ihre Tätigkeit erkennen. Ein Mittelpunkt dieser Kolonie scheint die Gegend des Dj. Serhun gewesen zu sein, wo zahlreiche solche alten Kulturreste gefunden sind. Volubilis, am Nordwestabhang dieses Berges, ist hier wohl die größte Siedelung gewesen. Die südlichste römische Niederlassung an der Küste war Ad Mercurios, wahrscheinlich zwischen dem Wed Ykem und Wed Cherrat gelegen. Römische Heere sind aber auch im Innern weiter nach S, ja unter Suetonius Paulinus (41—42) sogar bis über den Atlas vorgedrungen. Von selbständigen Reiseberichten ist nur sehr wenig erhalten. Nur aus den Werken der römischen Geographen erfahren wir von solchen, wie z. B. von dem des Polybius im 2. Jahrhundert. Wichtig für diese Zeit ist besonders, daß hier zuerst genauere Angaben über die Entfernungen gegeben und wirkliche Itinerarien verfaßt sind. Die wichtigsten unter diesen stammen von Antonius Augustus, welcher drei der Hauptruten beschreibt, so eine von Tingis am Meere entlang zum Fluß Malva (Muluia), eine zweite von Tingis ins Innere nach Tocolosida im S von Volubilis und eine dritte von Tingis am Ozean entlang nach Ad Mercurios. Strabon, Pomponius Mela und Plinius rühmen übereinstimmend den natürlichen Reichtum des Bodens. Auch Einzelheiten über Pflanzen und Tiere finden sich bei ihnen schon. Sonst handelt es sich hauptsächlich um Namen von Siedelungen und Flüssen. Den Endpunkt dieser ersten Periode bildet Ptolemäus, der auch über Marokko alles, was damals bekannt war, zusammengetragen und auch kartographisch dargestellt hat[1]) (gegen 160 n. Chr.). Betrachten wir diese Karte, so fällt die abweichende Richtung der atlantischen Küste, fast nach SSO, besonders auf. Eine Fülle von Namen finden wir verzeichnet, in erster Linie natürlich von Niederlassungen. Aber auch fast alle wichtigeren Flüsse sind wenigstens an der Mündung bekannt. Die orographischen Angaben aus dem

[1]) IV. Buch. 1. Kapitel.

Innern sind jedoch sehr dürftig. Der mons Diur, der nördlich von Volubilis liegen soll, ist vielleicht der Dj. Serhun, doch kann auch das Rif damit gemeint sein[1]). Südlich des Dyas (Wed Mellah) soll der Atlas minor liegen, den Ptolemäus von dem Atlas maior unterscheidet, und der mit dem hohen Atlas identisch ist. Bei jenem kann es sich nur um das Hügelland östlich und südöstlich von Casablanca handeln. Östlich dieses kleinen Gebirges bis über den Fut (Tensift) hinaus soll sich der mons Phocra erstrecken. Die Kette soll das Meer begrenzen. Über die Lage herrscht noch ziemliche Unklarheit. Die Zusammenstellungen des Ptolemäus „geben so ein Bild von der mangelhaften Kenntnis, welche die Kulturvölker zu Ende des Altertums von jenen Gebieten hatten".[2])

Das römische Reich ging durch die Germanen und Mohammedaner zu Grunde. Das Land war fortan den „Ungläubigen" verschlossen. Die Darstellungen desselben, die wir aus dem Mittelalter haben, stammen fast durchweg von arabischen Reisenden. Was wir an wirklichen Fortschritten in der geographischen Kenntnis des Landes durch diese haben, ist sehr wenig. Außer den zahlreichen Namen, die neu hinzugekommen sind, ist nur noch die Verbesserung der mathematischen Geographie auf den Karten zu erwähnen. Bei Al Idrisi (12. Jahrh.) finden wir jedoch noch fast keine Änderung in dieser Beziehung. Erst im 13. Jahrhundert beginnt sie durch Ibn Said und Abu'l H'asan Al Marrakosi (1230). Letzterer gibt zum erstenmal die Richtung der atlantischen Küste einigermaßen richtig wieder. Der bekannteste arabische Forscher, der auch wieder gewissermaßen einen Abschluß dieser zweiten Epoche bildet, ist Leo Africanus. Was er uns Neues bietet, ist in der Hauptsache auch nur eine Fülle neuer Namen, die mehr für dem Historiker von Interesse sind. Nur wenig Tatsächliches erfahren wir sonst von „Barberia", wie

---

[1]) Besnier: Arch. mar. S. 49.
[2]) Schnell: Pet. Mitt. Erg.-H. 103. S. 5.

Leo das Gebiet nördlich des Atlas' bezeichnet. Es ist nach ihm der nördlichste und kälteste Teil und fast ganz von Bergen eingenommen. Er spricht dann von einer kleinen Ebene, die sich im Zentrum bis zum Ozean ausdehnt. Er berichtet von dem Travertinkalk bei Marrakesch, in Tedla und in Dukkala, ebenso von den Gips- und Steinsalzlagern bei Fas u. s. w. Ziemlich genaue Angaben finden sich bei ihm schon über die Flußläufe. Namentlich die Barrenbildung wird erwähnt. Von Einfluß auf die geographische Kenntnis in Europa sind jedoch diese Reisen Leo's nur sehr wenig oder erst ziemlich spät gewesen. Hier war bis in die Neuzeit Ptolemäus die Hauptquelle.

Was wir seitdem an Berichten aus dem Atlasvorlande haben, enthält wenig Neues über die eigentliche Geographie des Landes. Zum großen Teil sind es Berichte von Gesandtschaftsreisen an den marokkanischen Sultanshof. In der Mitte des 18. Jahrhunderts hat Bourguignon d'Anville, „der Anfänger der kritischen Geographie Afrikas“ [1]), das bisher Bekannte in einer Karte vereinigt, auf der er auch zum erstenmal Klarheit in das System der Atlasketten brachte. Aus der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts sind nur zwei Forscher besonders zu nennen. So hat 1803—1807 der Spanier Badia (Aly Bay), der von Azemmur zur südlichen Hauptstadt zog, neben den orographischen auch den geologischen Verhältnissen Beachtung geschenkt. Washington, dem Teilnehmer einer englischen Gesandtschaft nach Marrakesch (1829), verdanken wir, wenn wir hier von seiner Reise in den hohen Atlas absehen, eine Reihe von astronomischen Lagebestimmungen, vor allem aber die ersten barometrischen Höhenmessungen. Auch bei ihm finden wir geologische Angaben. Von besonderer Wichtigkeit ist bis in die neueste Zeit hinein die Küstenaufnahme durch den Marineleutnant Arlett (1835) gewesen. Eine kritische Zusammenfassung haben wir dann

[1]) Schnell: Pet. Mitt. Erg.-H. 103, S. 6. Gentil: La Géogr. 1900, S. 305.

wieder durch Renou[1]) im Jahre 1846. Man sieht aus seinem Werke, wie gering damals noch die Kenntnis der rein geographischen Verhältnisse des Landes waren.

Als dann erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts das wissenschaftliche Interesse an Marokko zu erwachen begann, da war es, wie schon erwähnt, der Atlas, welcher die Forscher anzog, sodaß das Vorland von den meisten nur als Durchgangsstraße benutzt und daher gewöhnlich auch weniger beachtet wurde. So berührte Rohlfs auf seinen Reisen 1862 und 1864 nur Nordmarokko. Hooker, Ball und Maw durchzogen 1871 das Vorland nur im äußersten Süden. Dasselbe taten im folgenden Jahre der Geologe v. Fritsch und Rein. Auch Lenz hatte auf seiner Reise 1879—1800 ein weiterliegendes Ziel. Trotzdem hat er das Vorland auf längeren Wegen durchzogen und sehr wesentlich zur bisherigen Kenntnis beigetragen, namentlich auch in geologischer Hinsicht. Der Vicomte de Foucauld, einer der erfolgreichsten Erforscher Marokkos, hatte ebenfalls dem Atlas seine Aufmerksamkeit zugewandt. Er verdient hier aber besonders erwähnt zu werden, weil er auf seiner Reise 1883—84 Gebiete des Atlasvorlandes durchzogen hat, über die sonst in der Literatur fast nichts zu finden ist, wie die Plateaus südlich von Meknas und die Landschaft Tedla. Auch der Geologe Thomson ist 1888 durch das südliche Atlasvorland gereist, ohne aber diesem Gebiete allzu große Aufmerksamkeit zu schenken. Geologische Forschungen sind auch bereits in den siebziger Jahren in den Gebieten von Tanger und Fas durch Mourlon, Coquand und besonders Bleicher gemacht. Unter den Reisenden, welche nur das Atlasvorland besucht haben, — es waren auch jetzt wieder meist Gesandtschaften an dem Sultanshof — ist aus dieser Zeit nur der Konsul Beaumier zu nennen, dem wir eine genaue Darstellung des Küstenstreifens zwischen Kap Spartel und Kap Sim und eine Karte für die Gegend zwischen

[1]) Description géographique de l'empire de Maroc.

Mogador, Marrakesch und Safi verdanken (1854—74). Auch zu Ende dieses Abschnitts haben wir eine kritisch zusammenfassende Darstellung des Landes durch Schnell[1]), die sich erklärlicherweise in der Hauptsache mit dem Atlas beschäftigt und das westliche Vorland nur als Anhang behandelt. Hier finden wir bereits die Gliederung der „Hochebene zwischen dem Hohen Atlas und dem Ozean" durch Stufen. Auch sonst ist die Oberflächengestaltung schon in manchen Einzelheiten recht genau festgelegt. Von besonderem Werte ist die auf dem gesammelten Material beruhende Karte von Marokko. Der klare Überblick über die großen Zusammenhänge des inneren Baus war aber noch nicht möglich.

Einen wirklichen Einblick in diese Verhältnisse haben wir erst um die Wende des Jahrhunderts bekommen durch die so erfolgreichen und fruchtbaren Reisen Th. Fischers, der sich speziell die Erforschung des Atlasvorlandes zur Aufgabe gemacht hat. Auf seinen Reisen besonders 1899 und 1901 hat er das Gebiet auf verschiedenen Ruten durchquert und eine Fülle von neuem, wertvollen Material gesammelt. Die beiden Berichte[2]) sind grundlegende Werke für jede genauere Kenntnis des Atlasvorlandes. Von den Ergebnissen soll an dieser Stelle nur folgendes besonders hervorgehoben werden. Th. Fischer hat zum erstenmal die allgemeine Verbreitung des paläozoïschen Grundgebirges für den größten Teil des Gebietes nachgewiesen und so gezeigt, daß in jener Zeit ein hohes Gebirge mit nordnordöstlichem Streichen bestanden hat, das mit dem der Iberischen Halbinsel in engem Zusammenhang stand. Im Mesozoïkum zur Fastebene abgetragen, wurde diese Rumpfscholle ihrerseits durch jüngere Sedimente in tafellagernden Schichten bedeckt, die auch später keine nennenswerte Störung mehr erlitten haben. Damit ist der wichtigste Grundzug im Aufbau des Atlasvorlandes ge-

[1]) Pet. Mitt. Erg.-Heft 103.

[2]) Vergl. Literaturangabe.

geben. Durch Th. Fischer sind dann weiter die beiden Stufen endgültig festgelegt und begrenzt und 3 Landgürtel unterschieden: die Küstenebene, der Steppengürtel und die subatlantische Hochebene, die ungefähr auch mit dem Gürtel der subatlantischen Berieselungsoasen zusammenfällt. Endlich soll auf die Erforschung der für unser Gebiet so wichtigen Bodenart des Tirs noch hingewiesen werden.

Durch diese Arbeiten wurde das Atlasvorland fast mit einem Schlage mehr in den Vordergrund des Interesses gerückt. Dazu kommen gerade seit dieser Zeit die stetig wachsenden politischen Einflüsse, und so sind es namentlich die Franzosen, die, unterstützt durch öffentliche Mittel, das angefangene Werk fortsetzen. So hat der Elsässer Weissgerber, der sich als Arzt in Casablanca aufhielt, vor allem das Gebiet der Schauia eingehend studiert und beschrieben. Dann aber sind es in erster Linie Geologen gewesen, welche die Forschungen weiter vertieften, indem sie auch dem Atlasvorland ihre Aufmerksamkeit zuwandten. So hat der algerische Geologe Brives dieses Gebiet auf zahlreichen Wegen durchkreuzt. Unterstützt durch die genaue Kenntnis der Geologie Algeriens hat er Vortreffliches in der Altersbestimmung der Schichten geleistet. Ähnliches gilt von Lemoine, dessen Forschungen sich hauptsächlich auf den Süden erstrecken und endlich auch von Gentil, der heute wohl der beste Kenner der Geologie Marokkos ist De Segonzacs Forschungen erstrecken sich zwar in erster Linie auf die Atlasketten, doch sind sie auch für das Vorland von Bedeutung. Die Expedition Dyé hat in den Jahren 1905—07 eingehende hydrographische Aufnahmen gemacht und so diejenigen Arletts, die unter anderm auch durch die deutsche Expedition des Kanonenbootes Nautilus (1875) ergänzt waren, wesentlich verbessert und berichtigt, indem sie namentlich feststellte, daß die Küste 6—7 km weiter westlich verlaufe, als es bisher auf den Karten angegeben ist.[1]) Von deutschen Forschern sind aus dieser

[1]) Com. de l'Afr. franç. 1906. S. 307.

Zeit nur zwei zu nennen: Graf v. Pfeil, der namentlich das Sebubecken durchzogen und eine große Zahl astronomischer Ortsbestimmungen ausgeführt hat, und Zabel, dessen Bericht von der Ersteigung des Dj. Serhun fast die einzige Quelle über das Innere dieses interessanten Massivs ist. Neuerdings beginnt man auch mit einer genaueren Vermessung des Landes. Anfänge sind z. B. gemacht von Buchet zwischen Tanger, Tetuan, Ksar el Kebir und Larasch 1902 und 1903 und von Flotte de Roquevaire in Südmarokko 1904.

Von neuen Karten sind drei zu erwähnen, natürlich alle französisch: die erste nach der von Schnell war die von Flotte de Roquevaire, die 1904 in 2. Auflage erschienen ist und ganz Marokko umfaßt in 1 : 1000000. Sehr umfassende Aufnahmen hat dann Kapitän Larras in den Jahren 1898 bis 1906 gemacht, die er zu einer Karte in 1 : 250000 vereinigt hat. Sie umfaßt nur das Atlasvorland, den Westflügel des Atlas' und Teile des Sus'. Neuerdings gibt auch der Service Géographique de l'Armee eine Karte von Marokko in 1 : 500000 heraus. Endlich hat noch Flotte de Roquevaire den Versuch einer Höhenschichtenkarte gemacht. Leider sind die einzelnen Höhenschichten so gewählt, daß die Oberflächengestalt nicht zum Ausdruck kommt.[1])

Die Kenntnis des Atlasvorlandes ist jetzt besonders durch Forschungen der letzten 11 Jahre so weit gefördert, daß man heute dieses Gebiet in der Hauptsache als bekannt ansehen kann, wenn es auch in manchen Einzelheiten noch genauerer Untersuchungen bedarf.

Überblick über die Morphologie des Atlasvorlandes von Marokko.

Als Atlasvorland bezeichnen wir heute das Gebiet, welches zwischen dem Atlantischen Ozean und den nach W auseinanderweichenden Gebirgszügen des Rif und des Hohen

[1]) Siehe Anhang. S. 106.

Atlas' sowie des beide verbindenden Mittleren Atlas' liegt. Die Forschung hat nun gezeigt, daß dieses Land aus Ablagerungen besteht, die seit Ende des Paläozoïkums fast keine Störung mehr erlitten haben, während der Atlas selbst ein Glied jenes jungen, noch im Tertiär entstandenen, eurasischen Faltengebirges ist. Brives'[1]) Annahme, daß der Atlas auch nur ein aus einer Anzahl von Stufen aufgebauter Horst sei, die durch Brüche abgesondert sind, daß also dieses Gebirge eine direkte, höhere Fortsetzung des stufenförmigen Vorlandes sei, ist namentlich durch Gentils Forschungen[2]) als irrtümlich erkannt. Es handelt sich um eine wirkliche Faltengebirgskette. Auch Suess[3]) bestreitet neuerdings die Berechtigung, das Atlasvorland so scharf vom Atlas zu trennen. Dabei hat er jedoch übersehen, daß jener Begriff von Th. Fischer weniger für eine geologische als für eine geographische Einheit eingeführt ist. Bis auf geringe Ausnahmen kann er aber auch in geologischer Beziehung durchaus gelten, wie wir es im Laufe der Betrachtung sehen werden. Suess rechnet allerdings nach der Annahme des Geologen Thomson den Hohen Atlas nur bis zum Paß von Bibaun. Doch ist jetzt von Gentil mit Sicherheit nachgewiesen und des öfteren besonders betont worden,[4]) daß der Atlas tatsächlich, wie es schon Arlett 1835 annahm, bis zum Atlantischen Ozean reicht. Soweit sich die für diesen Westflügel des Gebirges nachgewiesenen Faltungen auch in das Atlasvorland fortsetzen, sind sie, abgesehen vom Dj. Hadid, von ganz untergeordneter Bedeutung und können an dem Eindruck des Tafellandes nichts ändern. Die Unterlage wird gebildet von dem bis zur Fastebene abgetragenen Rest eines alten, im Paläozoïkum ge-

---

[1]) Brives: Bull. Soc. Géol. de Fr. 1905. S. 82 u. S. 398; Voyages au Maroc. S. 558 u. 565.

[2]) Gentil: Annal. d. Géogr. 1906 S. 1407 u. 1907 S. 75 f.

[3]) Antlitz der Erde III. 2. 1909. S. 109 ff.

[4]) Annales de Géogr. 1906 S. 141 f; 1907 S. 70; La Géogr. 1908. S. 191. Recherches de Géogr. phys. 1910. S. 765 f.

falteten Gebirges, dessen Streichungsrichtung NNO war. Im Mesozoïkum begann das Meer den größten Teil zu überfluten, indem seine Brandungswoge zusammen mit den zerstörenden Kräften des Luftkreises jenes Gebirge abtrug, und es bedeckte nun seinerseits die so entstandene Abrasionsfläche mit seinen Ablagerungen. Im Laufe des Tertiärs begann sich allmählich infolge der Hebung des Landes das Meer zurückzuziehen. Die Staffeln dieses Rückzuges werden angezeigt durch die verschiedenen Stufen, in die das Atlas vorland zerfällt. Fast durchweg haben wir Tafel- oder Tafelschollenland vor uns. Es zeigt im allgemeinen eine Neigung nach NW, vom Atlas zum Ozean, was in der Hauptrichtung der Flußläufe deutlich zum Ausdruck kommt.

Das Atlasvorland zerfällt nun wieder in eine Reihe von verschiedenen Landschaften. Das schmale Vorland des Rifgebirges wird von dem eigentlichen Kernland durch die dreieckige und tiefgelegene Bucht des Sebu abgetrennt. Dieses ist eine tertiäre Meeresbucht, die mit Schwemmlandmassen zu einer weiten Ebene zugeschüttet ist. Südlich beginnt das eigentliche, für das Atlasvorland so charakteristische Stufenland. Wir können zwei solche Terassen unterscheiden. Die untere oder Küstenebene fällt gegen das Meer hin meist ziemlich steil ab. Als ein fremdes Glied erhebt sich im Südende der Dj. Hadid die einzige bisher im Atlasvorland nachgewiesene stärkere, junge Faltung. Die obere Terrasse erhebt sich in einem meist recht schroffen Steilabfall von durchschnittlich 100 m über der Küstenebene. Sie erstreckt sich bis zum Mittleren und Hohen Atlas. Wenn auch auf ihr die Form der Ebene das Land vorwiegend beherrscht, so findet sich doch hier stellenweise eine stärkere Gliederung, die hauptsächlich durch Aufragungen des Grundgebirges hervorgerufen sind. Th. Fischer teilt nun die obere Terrasse wieder in 2 Streifen ein, indem er einen etwa 30—40 km breiten Gürtel am Fuße des Atlas' abtrennt, ein Gebiet, das im allgemeinen von Diluvialgeröllen bedeckt ist. Vom Sebubecken wird das

Terrassenland durch höhere Plateaulandschaften getrennt, die jedoch noch fast garnicht erforscht, vermutlich aber ähnlich wie das übrige Atlasvorland zusammengesetzt sind. Durch sie wird endlich auch das Hinterland der Sebubucht von dem eigentlichen Stufenland abgeschnitten, ein Gebiet, in dem streckenweise die Ebene sehr zurücktritt, das vielmehr z. T. aus einzelnen Schollen besteht wahrscheinlich durch Brüche bedingt.

Die Küste ist von der Bucht von Tanger bis zum Kap Sim eine neutrale Schollenküste, an die sich beiderseits die Querbruchküsten der Atlasketten anschliessen.

Ganz auffallend ist die grosse Übereinstimmung zwischen den Ländern n. und s. der Strasse von Gibraltar, der Iberischen Halbinsel[1]) und Marokko. In beiden haben wir das jung gefaltete Gebirge und das dazwischenliegende Tafel- resp. Tafelschollenland zu unterscheiden. Dem Rif entspricht das andalusische Faltenland, dem Hohen Atlas die Pyrenäen. Dort wie hier konvergieren die Gebirgsketten nach O zu. Nur an die Stelle des Mittleren Atlas' tritt auf der Iberischen Halbinsel der Einbruch des Mittelmeeres. Wie auf das andalusische Faltengebirge im N die dreieckige Tieflandbucht des Guadalquivir folgt, so schliesst sich im S an das Rif die Sebu-Bucht. Beides sind ehemalige Meeresbuchten, deren östliche Fortsetzungen vor der Entstehung der Strasse von Gibraltar die Verbindungen zwischen dem Ozean und dem Mittelmeer herstellten. Beiderseits folgt darauf das Tafelland mit weitgehender Übereinstimmung im innern Bau. Hier wie dort haben wir als Grundlage den abgetragenen Rumpf eines paläozöischen Faltengebirges, bedeckt zum grossen Teil durch die meist wagerechten Ablagerungen der jüngeren Epochen. So erscheint dann auch die Bezeichnung: „marok-

[1]) Vergl. Th. Fischer: Versuch einer wissenschaftl. Orographie der Iberischen Halbinsel. Mittelmeerbilder II S. 241—278. Gentil. Rev. d. Géogr. annn. 1909. S. 472; La Géogr. 1910. S. 312.

kanische Meseta", die Gentil für dieses Gebiet gebraucht[1]), eben durch die Übereinstimmung mit der iberischen Meseta durchaus berechtigt. Auch die Ebene des Tensift am Fusse des Hohen Atlas' zeigt in mancher Beziehung Ähnlichkeit mit dem Ebrobecken. Wir finden also fast genau dieselbe Reihenfolge ähnlicher oder gleicher Landschaften ebenso nördlich wie südlich der Strasse von Gibraltar. Dies erscheint nicht auffallend, wenn man bedenkt, dass beide Länder zusammen das Ende des eurasischen Faltenlandes darstellen, das hier zu beiden Seiten von 2 höheren Gebirgen begrenzt wird, während sie in der Mitte durch 2 am Ende ineinander übergehende Ketten getrennt werden.

Ehe wir zur eigentlichen Besprechung des Atlasvorlandes übergehen, muss es unsere Aufgabe sein, die Grenzen desselben gegen die Ketten des Atlas' festzustellen.

Grenzen des Atlasvorlandes.

Wie erwähnt, handelt es sich in erster Linie um eine geographische Einheit. Wir werden also die Grenze zwischen dem Vorland und dem Gebirge dort ansetzen, wo die Form der Ebene aufhört oder wenigstens nicht mehr vorherrschend ist, und wo sich die Gebirgsketten meist ziemlich steil zu grösseren Höhen erheben. Fast überall fällt damit auch die Grenze zwischen dem Tafel- oder Tafelschollenland und dem Faltenland zusammen. Im Mittel können wir die 750 m Kurve als diese Grenzlinie betrachten. Nur im N liegt sie etwas tiefer.

1) Grenze gegen das Rif. Diese wird gebildet durch die Ausläufer der westlichen Gebirgsketten, welche meist staffelförmig vorspringend im Vorland endigen. Die Grenze beginnt im N am Kap Malabata im O der Bucht von Tanger. Weiter südlich greift das Tal des Wed Mharhar etwas tiefer

[1]) La Géogr. 1908. XVII. S. 198 f. Rev. de Géogr. ann. 1902. S. 472 u. 486.

ein und trennt so die nächste Kette ab, deren hohe ziemlich weit nach W vorspringende Spitze der Djebel Beni Msauer ist.[1]) Die Grenze, die daher etwas weiter nach W zurückgewichen ist, folgt nun in s. s. ö. Richtung dem Fusse des nahezu 800 m hohen Dj. el Habid[2]), überschreitet dann die weite Talöffnung des Wed el Kharrub und Wed el Aïcha zur Spitze der nächsten Kette hin, die sich weiterhin mit ziemlich steilem Abfall bis zu etwa 1000 m aus dem Vorland erhebt und in 35 – 40 km Entfernung von der Küste ebenfalls in s. s. ö. Richtung verläuft. Jenseits des 35. Parallels muß die Grenze die Talöffnung des Wed Lukkos überschreiten, um nach W ausbiegend die Spitze der nächsten Kette, den Dj. Sarsar,[3]) zu umgehen. Auch der südlich desselben gelegene Dj. Sidi Amer Hadi ist wohl noch als ein Ausläufer des Gebirges zu betrachten. Bisher ist die Richtung der Vorlandgrenze im allgemeinen n.— s. und sie verläuft etwa im Meridian Tanger-El Ksar el Kebir. Westlich desselben sind auch bisher keinerlei Faltungen nachgewiesen.[4]) Jetzt beginnt das Gebirge mehr nach SO umzubiegen. Der Rand folgt den Südwest-Abhängen des Dj. Aït Masmuda und Dj. Kurt, überschreitet dann das Tal des Wed Rdat und zieht an den Ausläufern der von de Segonzac festgestellten[5]) Gebirgsketten entlang, dem Dj. Auf und Dj. Setta. Hier tritt sie an das Tal des Wed Uerra, eines rechten Nebenflusses des Sebu, heran und folgt jenseits immer nach in Südost-Richtung denn Dj. Mulai Bu Chta. So nähert sie sich allmählich dem Sebutale selbst und weiterhin seinem Nebenfluss, dem Wed Jnnaun. Diese beiden Flüsse geben hier etwa die Grenze gegen die Landschaft der Hiaina an.

2) Grenze gegen den Mittleren Atlas. Als äusserste Spitze des Vorlandes zwischen dem Rif und dem Mittleren

---

[1]) Brives: Voyages au Maroc. S. 470.
[2]) Brives: Voyages au Maroc. S. 471.
[3]) Th. Fischer: Pet. Mitt. Erg.-H. 133. S. 22.
[4]) Th. Fischer: Pet. Mitt. 1903. S. 262.
[5]) Vergl. auch. Gentil: Rech. d. Géol. e. d. Géogr. phys. 1910. S. 705.

Atlas kann das Knie des Wed Jnnaun gelten, wo dieser aus der Westsüdwestrichtung in die östliche umbiegt. Hier ändert auch die Grenzlinie ihre Richtung und folgt jetzt nach W SW den Abhängen der ersten von de Segonzac als Ulmeß-Ait-Jussi-Tazeka bezeichneten Kette des Mittleren Atlas'. Sie läuft entlang den Nordfuss der Vorberge, der Höhen von Sfru und des Dj. Uarchako in etwa 25 km Entfernung von der Linie Fas-Meknas. Das über 1200 m hohe Plateau von Ulmeß können wir wohl als das Ende der nördlichsten Kette gegen das Vorland hin ansehen. Von hier aus verläuft die Grenze durch eine noch völlig unerforschte Gegend. Der Weg des Vicomte de Foncauld, der über das eben erwähnte Plateau und von da ziemlich gerade nach S führte, hielt sich fast stets noch in Höhen von 1000 m und mehr. Erst bei Bu el Djad am Fusse des Dj. Hessaia gelangte jener Forscher wieder in das Vorland hinab. Als hypothetische Westgrenze dieser Ausläufer des Mittleren Atlas' können wir den Meridian annehmen, der durch den Westabhang des Plateaus von Ulmeß geht. Nur die südlichste dieser Ketten, der Dj. Hessaia, scheint sich noch etwas weiter nach W vorzustrecken. Südlich desselben gelangen wir dann in die Landschaft Tedla, die von einem Teil des Oberlaufs der Um er Rbia durchflossen wird. Am Fusse jener Kette weicht die Grenze etwas nach O zurück. Sie dürfte den Fluss höchstens 40 km oberhalb der Kasba Tedla überschreiten, bis sie die nächste Kette des Mittleren Atlas' erreicht, die die Ebene nach SO hin mit ziemlich steilem Abfall begrenzt. Auch diese Gegenden sind erst sehr wenig von Forschern betreten. Zahlreiche Ortschaften zeigen aber den Gebirgsrand deutlich an, so Fichtala, Ait Said, Kasba Beni Mellal u. s. w [1]). Den Wed el Abid, einen linken Nebenfluss der Um er Rbia, überschreitet die Grenze kurz unterhalb seines fast rechtwinkligen Knies bei Tabia [2]), nach dem

---

[1]) de Foucauld: Reconn. au Maroc. S. 59 ff.

[2]) de Foucauld: Reconn. au Maroc S. 75.

er hier die äußerste Atlaskette durchbrochen hat. Von dort verläuft sie in nahezu s. Richtung am Südwestende des Mittleren Atlas' entlang. Auch hier stellt die 750 m Kurve ziemlich genau ihren Verlauf dar. Suk el Djema ist der wichtigste Ort an dieser Strecke. Das Tal des Wed Tessaut Achder gilt als Grenze des Mittleren gegen den Hohen Atlas.

3) Grenze gegen den Hohen Atlas. Der äußerste Winkel der subatlantischen Hochfläche liegt noch ein paar Kilometer südlicher unterhalb Demnat, das bereits auf den ersten Höhen des Gebirges gelegen ist. Von hier aus verläuft der Rand des Vorlandes bis zum Wed Kahira nach WSW. Wir gelangen damit in oft besuchte und daher auch gut bekannte Landschaften. Der Gebirgsrand erhebt sich überall hoch und steil aus der weiten Hochebene von Marrakesch und wird deutlich angezeigt durch einen Kranz von blühenden Ortschaften. Der Rand fällt hier fast genau mit der 750 m Kurve zusammen. Von Demnat ausgehend überschreitet die Grenze bald darauf den Wed Tessaut Tahtia, berührt Tazert und erreicht den Wed Rdat, den Quellfluss des Wed Tensift, bei Sidi Rehal. Bis Dar el Kaid el Mesfiua behält sie noch die alte Richtung. Dann buchtet sie sich etwas nach S aus bis zum Wed Rherhaïa, den sie in etwa 25 km Entfernung von Marrakesch überschreitet. Darauf folgt wieder eine kleine Einbuchtung der Ebene durch das Tal des Wed Nfis. Die Grenze liegt hier etwa 30 km südlich von Marrakesch.[1]) Zwischen diesen und dem nächsten größeren Fluß, dem Wed Assif el Mehl lagert sich vor den eigentlichen hohen Steilrand des Gebirges noch die 750 – 1000 m hohe Plateaulandschaft von Amizmiz, die mit einer Böschung zur Ebene abfällt. Es handelt sich um eine wohl durch Brüche abgetrennte höhere Stufe, die zum Gebirge überleitet. Ihren nördlichen Abhang, den Dela, können wir als den wirklichen Rand der Hochebene von Marrakesch im engeren Sinne ansehen[2]).

[1]) Gentil: Mission de Segonzac S. 169.

[2]) Schnell: Pet. Mitt. Erg.-H. 103. S. 29 u. 41.

Weiter westlich tritt die schroffe Gebirgswand wieder unmittelbar an die Hochfläche heran. Dar Kaid el Mzudi ist der wichtigste Randort dieser Strecke. Bei der Kasba Kahira erreicht die Grenze den gleichnamigen Fluss. Es wurde schon erwähnt, dass man hier früher den Atlas enden liess, daß wir ihn heute aber als bis zum Ozean reichend betrachten müssen[1]). Es handelt sich also noch um die Grenze der plateauartigen Landschaften Haha und Mtuga. Der Abfall ist hier meist kein so plötzlicher, z. T. vielleicht ein mehr stufenförmiger. Hier setzen sich jedoch die Faltungen noch ins Vorland fort, um sich erst dort zu verlieren. Nur wo diese Falten wirklich stark ausgeprägt sind und auch orographisch hervortreten, müssen wir sie als Ausläufer des Gebirgslandes betrachten. Im übrigen können wir auch hier in der Hauptsache die 750 m Kurve als die Grenzlinie ansehen, ausgenommen natürlich dort, wo sich die hohen Plateaus zum Ozean hinabsenken. Vom Wed Kahira sind es nur noch ein paar Kilometer bis zum Wed Imi n. Tanut, seinem Nebenfluß. Kurz oberhalb seines Austritts aus der Gebirgsschlucht liegt die Kasba gleichen Namens. Von hier aus wendet sich nun die Grenze in einem Bogen mehr nach N, da sich jetzt eine der eben erwähnten Falten in dieser Richtung vorstreckt im Ulad bu Zergun, dessen steil bis zu 1000 m Höhe aufgerichteter Schichtenkomplex mit einer Flexur[2]) ziemlich schroff aus dem umgebenden Tafellande aufragt. Die 750 m Linie verläuft von hier aus ungefähr in w. Richtung in einiger Entfernung dem Wed Igrunzar parallel. Der Anstieg beginnt in dieser Gegend oft schon etwas tiefer. Das Gelände steigt hier auch meist nur ziemlich allmählich nach S an[3]). Dann aber streckt sich noch einmal ein Faltengewölbe weiter nach N vor, das, wenn auch nur von geringer Höhe, doch ziemlich scharf als

[1]) Vergl. S. 15.

[2]) Gentil. Rev. d. Géogr. ann. 1909. S. 485; Rech. d. Géol. e. d. Géogr. phys. 1910. S. 757.

[3]) Hooker and Ball: Journal of a tour. S. 300.

solches ausgeprägt ist. Es umfasst den Dj. Chikro, Dj. Entil und dessen nördlichen Ausläufer, den Dj. Tamerzagt. Von hier aus weicht dann die Grenze nach SW zurück und trifft etwa in 31° 15' die Küste, sodass wir diesen 15 km vom Kap Sim entfernten Punkt als äußerste Südspitze des Atlasvorlandes betrachten können.

Das so umgrenzte Gebiet hat eine Größe von 81500 qkm[1]). Die mittlere Höhe desselben beträgt 350 m.

Das Rifvorland.

Dieser nördlichste Teil des Atlasvorlandes endet im S in dem Abhang zur Sebuebene, der bis auf einzelne kürzere Strecken von einem deutlichen Schollenrand gebildet wird. Dieser verläuft in s. ö. Richtung. Wenn wir von dem schmalen, niedrigen Küstenstreifen absehen, der die Sebubucht mit der Niederung des Wed Lukkos verbindet, und der nur durch die kleine Tieflandbucht des Haffes es Zerga und dessen Zuflusses etwas verbreitert ist, so beginnt jener etwa in der Mitte zwischen dem eben genannten Haff und dem von Ras ed Dura. Den Wed Mda trifft die Grenze an dessen scharfen Knie, wo er aus seinem N-S gerichteten Tale in die Ebene hinaustritt. Kariat el Habassi ist ein Punkt, wo einer der wichtigsten Verkehrswege aus dem Rifvorland in die Sebuebene hinabsteigt. Bei der Meschra Bab el Ksiri liegt die Grenze etwa 4 km nördlich vom Sebu[2]). Der Anstieg aus der Flußebene ist hier, wenn er auch nicht hoch ist, so doch deutlich durch eine Reihe von Hügeln gekennzeichnet, die sich nach SO zu immer mehr dem Flusse nähern[3]). Der Sebu

---

[1]) Die einzige bisher bekannte Zahl, 85000 qkm, beruhte auf einer Schätzung Th. Fischers. (Mittelmeerbilder I. S. 379.) Die angegebene Zahl ist mit dem Polar-Planimeter auf d. beigegebenen Karte gemessen.

[2]) Th. Fischer: Pet. Mitt. Erg-H. 133. S. 32.

[3]) Graf v. Pfeil: Mitt. d. geogr. Ges. Jena. S. 7f. — De Segonzac: Voyages au Maroc. S. 86.

bildet die Grenze gegen das Gebiet von Fas und die Meschra esch Cherifa dürfte der Endpunkt sein.

Das ganze Rifvorland hat eine Größe von 5000 qkm[1]). Am Knie, wo es aus der N-S in die NW-SO Richtung übergeht, hat es eine Breite von 50 km. Nach N und SO verschmälert es sich auf durchschnittlich 20 km. Die mittlere Breite beträgt etwa 30 km. Es ist eine ziemlich gleichförmige sanft nach W geneigte, wellige Hochfläche mit einer mittleren Höhe von 50 m, abgesehen von der Südostecke. Es ist der Austönungsgürtel des Rif, zu vergleichen mit der adriatischen Küste Italiens südlich von Ankona[2]). Gegliedert wird die Landschaft durch die Abdachungsflüsse des Gebirges, die meist mehr oder weniger tiefe Täler in das Tafelland eingeschnitten haben, sodaß dieses in einzelne Schollen zerlegt scheint. Es folgen also immer Tafelrücken und Hohlformen aufeinander. Werfen wir einen Blick auf die Küste des Rifvorlandes, so erkennen wir das kleine, nördliche Stück als ein typisches Glied der nordafrikanischen Rundbuchtküste. In der Bucht von Tanger finden wir alle Merkmale, wie sie für die Mittelmeerküste der Atlasländer charakteristisch sind,[3]) wieder. Sie ist ein Werk der Brandungswoge in dem kretazeïschen Tonen[4]). Den Angriffspunkt bot auch hier ein Fluß im Hintergrund.[5]) Während letzterer ziemlich flach und mit Dünen bedeckt ist, werden die Spitzen durch Vorgebirge gebildet. Auch hier liegt die Siedelung auf dem westlichen Vorsprung. Zwischen der Bucht und dem Kap Spartel zieht sich eine ausgeprägte Steilküste hin, da sich hier die höhere Scholle des El Djebel erhebt. Der Steilrand ist dem Anprall der Meereswogen unmittelbar ausgesetzt. Hohlkehlen, Klippen

---

[1]) Diese und d. folg. Flächenzahlen sind mit d. Polar-Planimeter auf der Karte von Larras resp. des Service. géogr. de l'Armée gemessen.

[2]) Th. Fischer: Die Seehäfen v. Mar. S. 17.

[3]) Th. Fischer: Mittelmeerbilder. II. S. 61 ff.

[4]) Gentil: Mission de Segonzac. S. 9 f.

[5]) Th. Fischer: Pet. Mitt. Erg.-H. 133. S. 14.

und felsige Vorgebirge zeugen von der Tätigkeit des Meeres und der noch heute fortschreitenden Verbreiterung der Straße von Gibraltar[1]). Vor allem aber treffen wir hier zum erstenmal die für die marokkanische Westküste so überaus charakteristische Abrasionsterrasse. Sie besteht hier aus den steil aufgerichteten, tertiären Schichten. Das Kap Spartel, die einzige wichtige Landmarke an der ganzen atlantischen Küste des Atlasvorlandes, bildet das hohe Westende des El Djebel. Von hier bis zur Mündung des Wed Lukkos verläuft die Küste fast geradlinig ohne jede Gliederung. Längsbrüche bestimmen ihre Richtung. Mäßig steil erhebt sich das Land meist hinter einem mit Dünen besetzten Strandsaum. Hinter diesen staut sich das Wasser oft zu kleinen Strandseen auf. Stellenweise reicht auch das Tafelland in kleinen Vorgebirgen bis an das Meer heran, wie im Ras Aschakkar, Hoffat el Hmem und Hoffat el Beida, wie auch in Arzila. Überall läßt sich die Tätigkeit des Meeres beobachten[2]). An den Flußmündungen finden sich stets, z. T. ziemlich breite, mit Schwemmland gefüllte Lücken im Hochland. Hier beobachten wir auch zuerst die für fast alle marokkanischen Flüsse charakteristische Barrenbildung. Die Küstenversetzung und Küstenströmung, eine Abzweigung des Golfsstroms nach S, besonders auch die an der ganzen afrikanischen Westküste herrschende Dünung schieben den Sand vor die Mündungen. Die Barren zeigen meist eine sehr wechselnde Höhe. Es kommt auch vor, daß gelegentlich ein Hochwasser die Barren für kurze Zeit ganz mit fortschwemmt. Jedenfalls versperren sie Seeschiffen die Flußmündungen gänzlich. Eine weitere, für die ganze Küste fast allgemeine Erscheinung ist das Südwärtsdrängen der Mündungen. Fast überall finden wir das rechte Ufer niedrig und mit Dünen besetzt, das linke hoch und steil. Es beruht dies auf dem Vorrücken der Dünen in südlicher Richtung,

---

[1]) Th. Fischer: loc. cit. S. 23.
[2]) Th. Fischer: loc. cit. S. 26.

veranlaßt durch die namentlich in der Trockenzeit vorherrschenden nördlichen Winde[1]). Auch die erwähnte n.-s. gerichtete Küstenströmung trägt ihr Teil bei[2]). So wandern die Flußmündungen und mit ihnen die Siedelungen, die natürlich stets das hohe, vor Versandung geschützte Ufer aufsuchen, allmählich nach S.

Das Rifvorland unterscheidet sich von der eigentlichen marokkanischen Meseta hauptsächlich dadurch, daß dort bisher noch keine Spuren von paläozoïschen Gesteinen im Untergrund gefunden sind. Das Liegende besteht vielmehr aus Kreide, die vereinzelt in den Depressionen ansteht[3]). Sie ist zusammengesetzt aus Tonen und mergeligen Schiefern mit dünnen Kalkbänken. Im übrigen besteht das ganze Gebiet aus tertiären Ablagerungen. Das Eozän findet sich außer im N am ganzen Rande des Gebirges[4]). Es besteht hauptsächlich aus flyschartigen Gesteinen, Mergeln und Kalken. Wesentlich ist, daß die eozänen Schichten an zahlreichen Stellen sehr starke Störungen erfahren haben. Bis in diese Zeit reicht ja die Emporfaltung des Rifgebirges. Daß in dieser Gegend der stärksten Umbiegung auch das Vorland in Mitleidenschaft gezogen wurde, ist nur zu erklärlich. Brüche und Verwerfungen, wie sie von zahlreichen Forschern gefunden sind, haben die eozänen Ablagerungen zerstückt und die einzelnen Schollen aus ihrer ursprünglichen Lagerung gebracht. Am stärksten zeigt sich dies in der Umgebung von Tanger.[5])

---

[1]) Chudeau: La Géogr. 1907. S. 408–410.

[2]) Th. Fischer: Die Seehäfen von Marokko S. 23.

[3]) Blanckenhorn: Pet. Mitt. Erg.-H. 90. S. 26 (Bleicher); Brives: Bull. Soc. Géol. d. Fr. 1905. S. 92 und Rens. col. 1905. S. 93 u. 96; Gentil: Ebenda. 1908. S. 34 und Mission de Segonzac. S. 9f.; Brives Voyages au Maroc. S. 466, 470, 472.

[4]) Blanckenhorn: loc. cit. S. 31 (Bleicher); Brives: Compt. rend. d. s. de l'Acad. 1905. S. 395f.; Gentil: Rech. de Géol. et d. Géogr. phys. 1910. S. 701.

[5]) Th. Fischer: Pet. Mitt. Erg.-H. 133. S. 14ff. u. 22ff.; Hooker and

Eine höhere, durch Erosion und Denudation herauspräparierte, eozäne Tafelscholle ist der El Djebel mit dem östlich vorgelagerten, 150 m hohen Plateau des Marschan. Jener Berg ragt inselartig mit steilen Wänden bis 300 m aus der Umgebung heraus. Es ist hier stellenweise ein Fallen der Schichten bis zu 90° beobachtet worden[1]). Im großen und ganzen zeigt sich aber doch eine allgemeine Neigung derselben nach S, sodaß hier ein richtiger Quellenhorizont entstanden ist.[1]) Auch sonst sind im Rifvorland solche Störungen nachgewiesen[2]). Doch handelt es sich hier nirgends um richtige Faltungen. Gehen wir von diesem eozänen Bande aus auf der sanft zum Ozean geneigten Hochfläche nach W, so kommen wir bald in einen Streifen von miozänen Ablagerungen, unter denen jenes zumeist verschwindet[3]). Nur in dem Vorgebirge von Haffat el Beida erreicht das Eozän noch das Meer[4]). Zwischen beiden Ablagerungen ist von Brives eine Diskordanz nachgewiesen.[3]) Das Miozän taucht weiter nach W bald unter das Pliozän, dessen Liegendes es von Arzila bis Rabat bildet.[5]) Dieses beginnt schon in einem schmalen Bande an der Küste beim Kap Spartel.[6]) Die berühmten Herkulesgrotten liegen z. B. in diesem pliozänen Streifen. Vom Wed Tahaddart an dehnt dieser sich auch weiter ins Innere aus.[7]) Hier läßt Brives sein unteres, geologisch bedingtes Plateau beginnen. Das Pliozän besteht im N aus kalkigem Muschelsandstein. Jenseits des Wed Kharrub sind es mehr tonige Sandsteine.

Die miozänen und pliozänen Ablagerungen im Rifvorland

Ball: loc. cit. app. H. S. 448; Lenz: Timbuktu Bd. I. S. 11 u. 42; Rzchae: Verh. d. kk. geol. Reichsanst. 1905. S. 265 f.

[1]) Th. Fischer: loc. cit. S. 21 u. 24.

[2]) Th. Fischer: loc. cit. S. 29 u. 31; Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 3 Brives: Voyages au Maroc. S. 473.

[3]) Brives: Compt. rend. 1905. S. 395.

[4]) Brives: Voyages an Maroc. S. 476.

[5]) Brives: Rens. col. 1905. S. 93.

[6]) Gentil: Rens. col. 1908. S. 34.

[7]) Brives: Bull. Soc. Géogr. d'Alger 1902. S. 175.

scheinen keine bedeutenden Störungen erlitten zu haben. Nur Erosion und Denudation haben das Tafelland gegliedert. Durch die Hebung desselben seit dem Tertiär schnitten die vom Atlas kommenden Flüsse immer tiefer ein, sodaß ja stellenweise sogar die Kreide blosgelegt ist. Diese Täler besitzen z. T. eine beträchtliche Breite, namentlich an der Mündung, wo die Gezeiten an ihrer Ausweitung mitgearbeitet haben. Noch heute überschwemmt z. B. das Meer gelegentlich die Hohlform des Wed Mharhar, des nördlichen, größeren Flußlaufes, weit hinauf und verwandelt sie in einen tief eingreifenden Meeresarm.[1]) In dem größten Fluß des Rifvorlandes, dem Wed Lukkos, reicht die Flut bis Ksar el Kebir. Die Flußtäler sind mit jungem Schwemmland und einer Art Schwarzerde angefüllt und bilden so einen ziemlichen Gegensatz zu den meist kahlen und öden Hochflächen der dazwischen liegenden Schollen. Es sind kleine Abbilder der Sebubucht. Einen ganz ähnlichen Bau wie der n. gerichtete zeigt auch der s.-ö. gerichtete Flügel des Rifvorlandes. Es handelt sich hier in der Hauptsache um das miozäne und z. T. eozäne Band, das den Gebirgsrand begleitet. Wasserläufe, welche diesen Teil gliedern, sind der Wed Rdat und Wed Uerra. Ihre Täler sind aber flacher, als die der nördlichen Flüsse, sodaß die Eintönigkeit der Landschaft weniger gestört wird. Da am Gebirgsrand salzhaltige Tone der Trias auftreten,[2]) so ist das Flußwasser häufig salzig (Wed Melha).

Die Landschaft von Fas.

Nur durch das tiefe Tal des Sebu getrennt, schließt sich an diesen Ausläufer des Rifvorlandes die Landschaft von Fas an, die ein besonderes Glied des Atlasvorlandes darstellt.

---

[1]) Vergl. d. Rutenkarte von de la Martinière: Morocco; London 1889. Th. Fischer: Pet. Mitt. Erg.-H. 133, S. 29; Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 2.

[2]) Lenz: Timbuktu. S. 114 f.; Brives: Voyages au Maroc. S. 472 f.

Die Abgrenzung gegen die Tiefebene des Sebu wird durch einen höheren Steilabfall gebildet, der im Dj. el Haricha an diesem Fluß beginnt. Er endet an dem großen Ausgangstor von Bab Tiuka. Ein zweites, noch wichtigeres ist das von Bab Tisra Djoruf, durch das der Wed Rdem in das Tiefland hinaustritt. Noch weiter westlich zieht sich der hohe Steilabhang des Dj. Utita hin, und jenseits desselben beginnen allmählich die sanfteren Abhänge des Hochlandes der Zemmur. Als Grenze gegen dieses kann der Wed Beht dienen, an dessen linkem Ufer ein höheres, anders geartetes Plateau beginnt.[1]) Das ganze Gebiet hat die Gestalt eines Dreiecks und umfaßt 8350 qkm. Gewöhnlich wird es der später zu betrachtenden oberen Stufe des Atlasvorlandes angegliedert, namentlich in Anbetracht der übereinstimmenden Höhenverhältnisse. Das Gebiet hat eine mittlere Höhe von 400 m. Dieses ist auch die Höhe der Ebene von Fas selbst. Die südlich daran schließenden Hochflächen steigen von 500 bis 750 m am Rande des Mittleren Atlas' an. Die Schollen im N. und W. von Fas erreichen dagegen noch größere Höhen, so der Dj. Serhun mehr als 1100 m, das einzige Gebiet, wo im Atlasvorlande Höhen von 1000 m und mehr vorkommen. Der innere Bau weist jedoch so bedeutende Abweichungen auf, daß eine gesonderte Betrachtung notwendig erscheint. Man könnte das ganze Gebiet in zwei Teile teilen: Das Schollen- und Bergland nördlich der Linie Fas-Meknas und die südlichen Hochflächen, die ihrerseits einen ausgeprägten Stufenbau aufweisen. Sehen wir zunächst von den höheren Schollen, dem Dj. Serhun, Dj. Tselfat u. s. w. ab, so ist auch in diesem Gebiet das Deckgebirge aus tafellagernden Schichten zusammengesetzt. Die Deckschicht besteht zunächst aus Kalkstein, der stellenweise eine schalenförmige Absonderung zeigt,[2]) auf weite Strecken aber schon wieder völlig abgetragen ist.

---

[1]) de Foucauld: loc. cit. S. 43

[2]) Th. Fischer: loc. cit. S. 135. Anm.; Lenz: loc. cit. S. 158.

Eine größere zusammenhängende Decke findet sich hauptsächlich noch im S der vorher genannten Linie, wo sie meist in ziemlich dicken Bänken die darunter liegenden Tone überlagert. Karsterscheinungen sind nicht selten.[1]) Stellenweise findet sich auch echte Terra rossa.[2]) Die Gegend ist äußerst quellenreich. Das vom Mittleren Atlas herabkommende Wasser dringt durch den durchlässigen Kalk meist bis auf die liegenden, undurchlässigen Schichten hinab. An den Stufenrändern oder in den Taleinschnitten treten dann die Quellen oft in ganzen Horizonten zu Tage. Unter dieser Kalkdecke oder, wo diese abgetragen ist, direkt an der Oberfläche lagern tonige und mergelige Schichtenkomplexe neben Sandsteinen und Konglomeraten von beträchtlicher Mächtigkeit. Graf v. Pfeil schätzt sie auf 320 m[3]). Charakteristisch für die triassischen Tone und Mergel ist der Reichtum an Gips- und Steinsalzlagern, wie sie sich in dem Bergland nördlich der Hochebene finden. Viele von den Wasserläufen aus diesem Gebiete führen daher auch salzhaltiges Wasser. Unter der oberen mehr oder weniger horizontalen Decke lagern diskordant stark gestörte Schichten. (Schlucht von Sidi Kasem)[4]). Hier sind es Sand- und Kalksteine mit quarzitischen Einlagerungen. Was nun das Alter dieser Schichten betrifft, so gehören die tafellagernden Deckschichten zu den tertiären Ablagerungen. Den größten Raum nimmt das Miozän ein. Es bildet die kalkige Decke der weiten Ebenen von Fas und Meknas. Aber auch nördlich findet sich noch Miozän[5]). Wahrscheinlich hat durch die große Tiefenlinie zwischen dem Rif und dem Mittleren Atlas zu Ende dieser Zeit eine Meeresverbindung zwischen dem Ozean und dem Mittelmeer be-

---

[1]) Th. Fischer: loc. cit. S. 142; Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 36 u. 105.
[2]) Th. Fischer: loc. cit. S. 135, 138 u. 142.
[3]) Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 28.
[4]) Th. Fischer: loc. cit. S. 134; Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 40.
[5]) Brives: Comt. rend. 1902. S. 924.

standen.[1]) Während die nordbetische Meerenge hauptsächlich in den Anfang des Miozän gehört, bildete sich die marokkanische im oberen Miozän[1]). Die Entstehung der Straße von Gibraltar fällt dann ins Pliozän[1]). Das Liegende dieser Miozänschichten wird wohl meist von Eozän gebildet. Im nördlichen Teil liegt dieses fast immer auch an der Oberfläche. Es sind Ton-, Mergel- und Sandsteinschichten. Brives hat hier alle drei Stufen dieser Periode wiedergefunden[2]). Das Ganze ruht im N. namentlich auf jurassischen Ablagerungen. Diese treten besonders hervor in den hohen, überragenden Schollen des Dj. Serhun, Dj. Tselfat und Dj. Salarh. Während die triassischen Tone z. T. mit Eruptivgesteinen das Liegende der ganzen nördlichen Landschaften bilden. Wie erwähnt, zeigt das tertiäre Deckgebirge fast durchweg tafellagernde Schichten[3]). Nur Lenz berichtet von einer Abweichung, indem er westlich von Fas steil aufgerichtete, „eozäne Nummulitenschichten" angibt[4]). Weiter nimmt Brives an,[5]) daß nicht nur das Miozän in der Ebene von Fas zusammen mit dem darunter liegenden Lias eine flache Synklinale bilde, sondern, daß auch der Dj. Serhun und Dj. Tselfat Reste einer den Rifketten parallelen Antiklinale seien. Neuerdings will auch Gentil festgestellt haben, daß die z. T. durch Verwerfungen begrenzten[6]), jurassischen Inseln Antiklinalen entsprechen, getrennt durch Synklinalen, welche von Miozänablagerungen ausgefüllt sind[7]). Südlich des Berg- und

---

[1]) Blanckenhorn: loc. cit. S. 37; Th. Fischer: loc. cit. S. 155; Gentil: Rens. col. 1908, S. 34 und Bull. Soc. Géol. d. Fr. 1905, S. 758; Rech. d. Géol. et d. Géogr. phys. 1910, S. 707 f.

[2]) Ficheur: Congrès géol. intern. 1903. Wien 1904. S. 689.

[3]) Th. Fischer: loc. cit. S. 135.

[4]) Lenz: loc. cit. S. 160.

[5]) Brives: Bull. Soc. Géogr. d'Alger 1902, S. 177; Voyages au Maroc. S. 41, 478 u. 484.

[6]) Brives: Voyages au Maroc. S. 479.

[7]) Gentil: Rech. de Géol. et de Géogr. phys. 1910. S. 705.

Schollenlandes erstrecken sich, wie wir sahen, ausgedehnte, einförmige Ebenen. Gegliedert werden sie durch die Bildung einzelner Stufen und die starke Erosion der Flüsse. Die niedrigste Stufe und zugleich der Kern des ganzen Gebietes ist die Hochebene von Fas. Im N. wird sie begrenzt durch die steilen Wände des Dj. Salarh und Trhat. Westlich daran schließt sich die etwa 550 m hohe Stufe von Meknas und 100 m darüber erhebt sich die Hochebene von Gurr, die bis zum Gebirge reicht[1]). Der Boden besteht zum grosen Teil aus Konglomeraten[2]). Auch Schwarzerde beobachteten Th. Fischer[3]) und Brives[4]). In dem tief eingeschnittenen Tal des Wed Fas liegt die Hauptstadt gleichen Namens. Zur Bewässerung liefern die von S. herabkommenden Flüsse reichliches Wasser. In der Ebene von Meknas ist die miozäne Decke von Kalk noch ziemlich erhalten[5]). Das Gleiche gilt von der Ebene von Gurr. Hier ist sie aber zum großen Teil durch Gerölle bedeckt, die nach dem Gebirge zu an Größe zunehmen. Namentlich große Blöcke von Schlackenbasalt sind darunter de Segonzac aufgefallen. In diese Plateaus haben sich also die Flüsse nach dem Nordrande zu tiefe Täler und Schluchten eingeschnitten. Das jugendliche Alter dieser Flußläufe wird durch die vielfach beobachteten Stromschnellen und Wasserfälle gekennzeichnet. Unter diesen Flüssen sind besonders der Wed Ndja, Wed Mehduma und Wed Djedida zu nennen, die sich zum Wed Mikkes vereinigen, der nordwärts zum Sebu durchbricht. Die Wasserscheide zum Flußsystem des Wed Rdem verläuft etwa 20 km östlich von Meknas. Dieser Fluß sammelt alle Wasserläufe der Ebene südlich der Stadt und tritt dann nördlich derselben in ein immer

---

[1]) Th. Fischer: loc. cit. S. 47 u. 135; de Foucauld: loc. cit. S. 39.
[2]) Lenz: loc. cit. S. 126.
[3]) Siehe S. 59ff.
[4]) Brives: Voyages au Maroc. S. 571.
[5]) Brives: Rens. colon. 1905. S. 96.
[6]) de Segonzac: Voyages au Maroc. S. 104f.

enger werdendes Tal, das ihn zur Sebutiefebene hinabführt. In diese tritt er durch die Schlucht bei Sidi Kasem, die Bab Tisra Djoruf. Auch dieser Fluß kennzeichnet sich als sehr jugendlich[1]). Damit kommen wir in das nördlichere Gebiet, das im allgemeinen nicht mehr das Aussehen der Ebene hat, auch abgesehen von den höher aufragenden Schollen. Es ist durch Denudation und Erosion sehr stark gegliedert. Links vom Rdem-Tale erheben sich noch zwei größere Höhen, die des Dj. Kafs und Dj. Utita. Es sind herauspräparierte Zeugen der alten, eozänen[2]) Hochfläche. Das tiefste Liegende wird auch hier von stark gestörten jurassischen Schichten gebildet,[3]) wie sie von Th. Fischer in der Schlucht von Sidi Kasem beobachtet sind[4]). Zur Sebuebene fällt das Gebiet mit einem äußerst scharfen Rande ab. Es handelt sich um einen Abbruch, der im Tertiär stattgefunden hat[5]). Darauf weist auch die Tatsache hin, daß hier die tertiären Deckschichten z. T. eine Neigung nach S zeigen,[6]) während sie sonst in Atlasvorland doch höchstens nach W oder NW geneigt sind, wie es auch östlich von Meknas wieder der Fall ist[7]). Das ganze Gebiet nordwestlich von Fas ist durch Denudation und Erosion in ein zerrissenes, durchschluchtetes, felsiges Bergland aufgelöst. Das Gelände steigt allmählich vom tiefen Einschnitt des Sebu nach S. hin an, wo es in den hohen Schollen des Dj. Trhat, Dj. Gebgeb und Dj. Salarh endet. Bekannt ist die Gegend durch ihre reichen triassischen Gips- und Steinsalzlager. Das Gebiet zwischen dem Sebu und dem Wed Jnnaun zeigt ähnliche Verhältnisse wie die Nachbarlandschaften. Nach N. zu ist es ebenfalls

---

[1]) Th. Fischer: loc. cit. S. 136.
[2]) Ficheur: loc. cit. S. 684; Brives: Voyages au Maroc. S. 481 f.
[3]) Ficheur: loc. cit. S. 688.
[4]) Th. Fischer: loc. cit. S. 134.
[5]) Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 9.
[6]) Th. Fischer: loc. cit. S. 134.
[7]) Th. Fischer: loc. cit. S. 135; Brives: Voyages au Maroc. S. 484.

ein zerrissenes Hügelland[1]). Nach W. zu bildet es mehr die Fortsetzung der Ebene von Fas, von dieser außer durch das Sebutal noch durch die geringe Aufragung des Ank el Djemel getrennt. Der Boden ist meist sehr steinig und durch z. T. recht tiefe Schluchten zerschnitten[2]). Auch hier handelt es sich in der Hauptsache um Miozänschichten[3]).

Aus dieser ganzen Landschaft erheben sich noch eine Reihe von größeren und kleineren Schollen, entweder isoliert, wie der Dj. Serhun und Dj. Tselfat, oder in das nördlich angrenzende Denudationsgebiet übergehend, wie der Dj. Trhat, Dj. Gebgeb und Dj. Salarh. Werfen wir zuerst einen Blick auf das größte dieser Bergmassive, den Dj. Serhun, so lassen sich genauere Einzelheiten über seinen inneren Bau noch nicht geben, da es außer Rohlfs und de la Martinière, von denen wir aber kaum etwas darüber erfahren, nur Zabel gelungen ist, das Gebiet ganz zu durchqueren. Dieses kleine Gebirge ist rings von mehr oder weniger tief eingeschnittenen Tälern umgeben. Es sind im SW der Wed Uislen und Wed Rdem, im N dessen Nebenfluß, der Wed Mulai Idris, und der sich nördlich zum Sebu wendende Wed Zegotta, im O endlich der Wed Mikkes und sein westlicher Quellfluß der Wed Djedida. Den Steilabfall nach S und den verhältnismäßig sanften Abhang nach N zeigt nicht nur der ganze Gebirgsstock als solcher, sondern im Innern findet sich, wie Zabel berichtet[4]), der gleiche Wechsel von Kämmen, die schroff nach S abfallen, und sich langsamer nach N hin senken, sodaß hier ein ausgeprägter Stufenbau vorhanden ist. Auch der Lauf der kleinen Flüsse des Bergmassivs läßt dies deutlich erkennen. Sie fließen meist eine Zeitlang am Südfuß

---

[1]) de Foucauld: loc. cit. S. 27.

[2]) de Foucauld: loc. cit. S. 26.

[3]) Brives: loc. cit. S. 483.

[4]) Zabel: d. Monatsschr. f. Kolonialpol. u. Kolon. 1904–05. S. 20 ff. Vergl. auch Th. Fischer: loc. cit. S. 148.

des Steilabfalls entlang, durchbrechen dann den Kamm, um dem nächsten wieder zu folgen, sodaß ein treppenförmiger Lauf entsteht. Zabel hat namentlich drei solcher besonders scharf gekennzeichneten Stufenränder festgelegt[1]). Alle diese hohen Ränder verlaufen nahezu parallel mit einer geringen Divergenz nach W. Hervorgerufen wird dieser Bau durch die Lagerung der Schichten. Überall konnte Zabel ein starkes Einfallen derselben nach N resp. NNW beobachten, z. T. bis zu 30°[2]). Die Schichtenköpfe bilden also stets die südlichen Steilabstürze. Am Südabhang des Gebirges tritt, soweit beobachtet, kein Bach aus dem Gebirge hervor, dem ein erstaunlicher Quellenreichtum an der Nordseite gegenübersteht[3]). Trotz des Fehlens von bestimmbaren Fossilien glaubt doch Range den Kalkstein für älter als tertiär halten zu müssen[4]). Ob der Dj. Serhun auch einst von den Tertiärschichten der Umgebung bedeckt war[5]), läßt sich also bisher nicht beweisen[4]). Daß aber der Dj. Serhun als solcher als eine ältere Scholle anzusehen ist, darüber sind sich alle Forscher einig. Durch die Bestimmungen an den Abhängen[6]) und nach den Analogien in den benachbarten Bergen bestätigt sich Ranges Vermutung, daß es sich hier um jurassische Schichten handle. Vielleicht besteht das Liegende auch im Dj. Serhun aus Trias[7]). Dieses Bergmassiv ist also eine ältere Scholle, die inselartig aus der Umgebung der tertiären Plateaus herausragt[8]). Der westliche Ausläufer zwischen dem Wed Rdem

---

[1]) Zabel: loc. cit. S. 30 f.

[2]) Zabel: loc. cit. S. 35.

[3]) Th. Fischer: loc. cit. S. 148.

[4]) Zabel: Im mohammed. Abendlande. Anhang.

[5]) Th. Fischer: loc. cit. S. 148; Brives: Bull. Soc. Géogr. d'Alger 1902 S. 176; Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 34.

[6]) Th. Fischer: loc. cit. S. 147. (Bleicher).

[7]) Brives: loc. cit. S. 176 und Compt. rend. d. sc. de l'Acad. 1902. S. 924; Voyages au Maroc. S. 484.

[8]) Siehe S. 36.

und dem Wed Mulai Idris ist wohl nur orographisch dem Dj. Serhun angegliedert, während er dem inneren Bau nach — er scheint aus wagerechten Schichten tertiären Sandsteins zu bestehen — zum umgebenden Tafelland gehören würde[1]).

Nach den Untersuchungen Pfeils[2]) und Zabels[3]) ist der nördlich gelegene Dj. Tselfat eine gleiche Scholle, die in engem Zusammenhang mit jenem steht. Auch dieser Berg besteht aus Kalkstein.[4]). Der Steilabfall verläuft hier in o. s. ö. Richtung.[4]) Um ganz ähnliche Schollen handelt es sich endlich auch in den Bergen, welche die Ebene von Fas im N begrenzen, im Dj. Trhat, Dj. Gebgeb und Salarh. Auch diese haben einen hohen Steilabfall nach S und gehen nach N allmählich in das tertiäre Denudationsgebiet über. Nach Brives' Feststellungen[5]) bestehen diese Berge aus liassischen Kalken, die auf einem O-W gerichteten Bande von triassischen, salz- und gipshaltigen Tonen und Mergeln liegen.

Um die Frage nach der Entstehung dieser Schollen endgültig zu beantworten, bedarf es noch weiterer Forschungen. Die Tatsache, daß hier ältere, mesozoïsche, stark gestörte Schichten über das umgebende, fast durchweg tafellagernde, tertiäre Deckgebirge hinausragen, läßt erkennen, daß wir es hier entweder mit älteren Schollen zu tun haben, die durch Brüche und Verwerfungen[6]) vor oder zu Beginn des Tertiär ausgesondert sind, oder, wie erwähnt, mit Resten von wirklichen Falten. Rings herum hat dann das tertiäre Meer seine Schichten abgelagert, die vielleicht auch die Schollen selbst

---

[1]) Th. Fischer: loc. cit. S. 146 f.

[2]) Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 8f; Zabel: loc. cit. S. 429.

[3]) Zabel: loc. cit. Anhang. S. 469.

[4]) Zabel: Deutsche Monatsschr. für Kolonialp. u. s. w. 1904—05. S. 39f.

[5]) Brives: Compt. rend. d. sc. de l'Acad. 1902. S. 924; Bull. Soc. Géogr. d'Alger. 1902. S. 176f; Rens. col. 1905. S. 97; Ficheur: loc. cit. S. 688.

[6]) Brives: Bull. Soc. Géogr. d'Alger. 1902. S. 176; Zabel; Im mohammedan. Abendl. Anhang. S. 470. Vergl. auch S. 36.

mitbedeckt haben. Sehr augenfällig ist die Erscheinung, daß die steilen Südabhänge des Dj. Serhun, Dj. Trhat und Dj. Salarh fast in einer geraden Linie liegen, sodaß hier die Annahme eines großen Bruches sehr nahe liegt[1]). Die heutige Gestalt haben die Schollen jedoch wahrscheinlich nur durch die Erosion und Denudation erhalten[2]). Ringsherum wurde das tertiäre Deckgebirge allmählich abgetragen, wobei die härteren, älteren Schichten aus der Umgebung herauspräpariert wurden. Namentlich in den Grenzgebieten schnitten die Flüsse immer tiefer ein. Spuren dieser Tätigkeit konnte Th. Fischer z. B. im Tale des Wed Rdem in Flußterrassen beobachten[3]). Die von Zabel[4]) im Dj. Serhun gefundene Schwarzerde ist wahrscheinlich nur „eine lockere Anreicherung von Humus im kalkreichen Verwitterungsboden“[5]).

Die Sebubucht.

Die Grenze im S wird durch die hohen Plateaus der Zemmur gebildet. Ganz allmählich steigt das Gelände aus der Tiefebene an. Einen Steilrand hat nur nach der Dj. Utita, der im SO die Seitenbucht des Wed Beht, die noch etwas weiter nach S in das Hochland eingreift, begrenzt. Weiter westlich begleiten die sanften Abhänge die Straße von Sidi Kasem nach Sala. Sie sind zum großen Teil von dem Korkeichenwald Marmora bedeckt[6]). In weitem Bogen nähern sie sich dann der Küste, zwischen der Sebumündung und dem Bu Regreg nur durch einen Dünenstreifen vom Meere getrennt. Die Sebubucht umfaßt 3650 qkm. Sie senkt sich ganz allmählich von O nach W und zugleich von S nach N,

---

[1]) Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 33.
[2]) Th. Fischer: loc. cit. S. 142.
[3]) Th. Fischer: loc. cit. S. 136.
[4]) Zabel: Meine Durchquer. d. Dj. Serhun, S. 20 u. 23.
[5]) Zabel: Im mohammed. Abendl. Anhang. S. 471.
[6]) Th. Fischer: loc. cit. S. 131 f.

was auch durch die Richtung der Flußläufe deutlich zum Ausdruck kommt. Selbst der Südrand liegt nicht höher als 50 m[1]). Des Gebiet hat eine mittlere Höhe von etwa 25 m. Das ganze Tieflandsdreieck ist ein Geschenk des Sebu. Bis ins Quartär wahrscheinlich dehnte sich hier eine weite Meeresbucht bis an das östliche Schollenland aus. Diese ist allmählich durch die Sinkstoffe des Sebu und seiner Nebenflüsse zugeschüttet und so in eine ausgedehnte Schwemmlandebene verwandelt, sodaß wir auch hier ein Sondergebiet des Atlasvorlandes vor uns haben.

Das zeigt schon die Küste, die zunächst kurz betrachtet werden soll. Die ganze Strecke, eigentlich schon vom Wed Lukkos an, ist eine ausgeprägte Flachküste. Sie wird begleitet von einem Dünensaum von 2—3 km Breite, der eine Höhe von 50 60 m erreicht[2]). Neben ganz rezenten, beweglichen Dünen[3]) sind es zum großen Teil junge, verfestigte Dünen, wie sie weiter südlich auch aus älteren Zeiten in noch größerem Maßstabe auftreten. Die Verfestigung ist geschehen durch die Verdunstung kalkhaltigen Wassers bei starker Sonnenbestrahlung, namentlich nach heftigen Regengüssen, ein Vorgang, der sich noch heute dauernd abspielt[4]). Hinter diesem Dünenstreifen dehnt sich dann fast der ganzen Länge nach ein Gürtel von Haffen aus, so von N nach S das Haff von Gla, es Zerga und Ras ed Dura. Das zweite steht allein, wenigstens zeitweilig, mit dem Meere direkt in Verbindung. Es erhält sein Wasser vom Wed Drader. Viel wichtiger ist das südlichste der drei Haffe, die Merdja Ras ed Dura, in die sich der Wed Mda ergießt, und die, wie jetzt endgültig

---

[1]) Vergl. die neueren französ. Karten. Darnach müssen die von Th. Fischer am Südrande gemessenen Höhen zu hoch sein (loc. cit. S. 131).

[2]) Pobéguin: Rens. col. 1907. S. 305.

[3]) Rohlfs: Reise durch Marokko. S. 19.

[4]) Chudeau: La Géogr. 1907. S. 409 f; Th. Fischer: loc. cit. S. 39. u. Zeitschr. f. prakt. Geol. 1910. S. 112 f.

festgestellt scheint[1]), im S einen vielleicht nur zeitweisen und wohl auch meist sehr unscheinbaren Abfluß zum Sebu hat. Dieses Haff ist ein Teil einer großen Wasser- oder Sumpffläche, welche wohl ihrerseits einen Rest der alten Sebubucht darstellt.

Damit kommen wir zur Ebene selbst, deren Zuschüttung bis in geschichtliche Zeit stattgefunden hat[2]). Es ist eine fast tischgleiche Ebene entstanden, die nur die angegebene Neigung nach W und NW aufweist. Das Liegende besteht wohl aus miozänen Ablagerungen[3]), und zwar aus undurchlässigen Tonen und Mergeln. Darauf ruhen z. T. pliozäne, mehr sandige Schichten[4]), die an einzelnen Stellen sogar kleine Hügel bilden[5]). Dazu kommen endlich ähnliche, quartäre Ablagerungen, die auf die Überschwemmungen des Sebu zurückzuführen sind. Der Sebu folgt zunächst nach seinem Austritt aus dem Hochland der tiefsten Linie am Rande der Abhänge des Rifvorlandes, bis er plötzlich nahe Sidi Mahmed ben Brahim nach SW umbiegt. Es scheint festzustehen, daß er ursprünglich in der alten Nordwest-Richtung weiterfloß und mit dem Wed Mda in das Nordende der Merdja Ras ed Dura mündete. Für die Ablenkung hat man verschiedene Erklärungen zu geben versucht. v. Pfeil führt sie auf die junge Emporpressung zweier „Wülste“ zurück[6]). Davon kann jedoch wohl keine Rede sein. Brives gibt das Rückwärtseinschneiden eines Nebenflusses des Wed Beth als Grund an[7]). Auch das wird kaum so in diesem Schwemmland und Sumpfgebiet der Fall sein können. Die erste Veranlassung mag der Wed Mda

[1]) Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 15; Pobéguin: loc. cit. S. 308; Brives fand dagegen keine Verbindung. Voyages au Maroc, S. 48.

[2]) Th. Fischer: Die Seehäfen von Mar., S. 22.

[3]) Brives: Voyages au Maroc, S. 480, 484.

[4]) Brives: Bull. Soc. Géogr. d'Alger. 1902. S. 175f; Rens. col. 1905. S. 43.

[5]) Brives: Voyages au Maroc. S. 32.

[6]) Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 13ff.

[7]) Brives: Bull. Soc. Géogr. d'Alger 1902. S. 178.

gewesen sein, der durch seinen Schuttkegel den Sebu etwas ablenkte. Wenn die Angaben des Plinius richtig sind, so muß der Fluß damals etwa in der Mitte des langen Haffs seine Mündung gehabt haben[1]). Er ist so in das große Sumpfgebiet der Beni Ahsen geraten, das wahrscheinlich schon immer seinen Ausfluß im SW gehabt hat. Durch seine Sinkstoffe hat dann der Sebu dasselbe in zwei Teile geteilt, deren Reste der heutige Sumpf der Beni Ahsen und die Merdja Ras ed Dura sind[2]). Der Sebu ist also in seinem Unterlauf ein Dammfluß[3]), der bei den früher wahrscheinlich viel häufigeren Überschwemmungen sein Bett selbst erhöht hat. Im östlichen Teil der Ebene hat sich jedoch der Sebu ein bis 12 m[4]) tiefes Bett mit steilen Rändern in die Schwemmlandebene eingegraben. Bei besonders starkem Hochwasser überschwemmt er bisweilen an den niedrigeren Stellen die Ränder noch heute[5]). Über die wenigen Erhöhungen in der sonst durchweg tischgleichen Ebene fehlen noch meist nähere Untersuchungen. Die im N südlich von Dar Uld Dauia und bei Uld Hammed vorkommenden Erdhügel erklärt Pobéguin als in unbekannter Zeit künstlich zum Schutz vor Überschwemmungen hergestellte Bauten[6]). Weite Flächen sind mit Schwarzerde bedeckt.[7])

Die Plateaus der Zemmur und Zair.

Die drei bisher besprochenen Gebiete des nördlichen

---

[1]) Th. Fischer: Pet. Mitt. Erg.-H 133. S. 38.

[2]) Pobéguin: loc. cit. S. 306.

[3]) Pobéguin: loc. cit; Th. Fischer: loc. cit. S. 132.

[4]) Pobéguin: loc. cit.

[5]) Th. Fischer: loc. cit. S. 150; Pobéguin: loc. cit. S. 308.

[6]) Auch Graf v. Pfeil (loc. cit. S. 15) berichtet von solchen Erdhügeln, die als Reste der sonst durch Einbruch in die Tiefe gesunkenen Schichten erhalten sein sollen. Es wird sich wohl ebenfalls um solchen künstlichen Hügel handeln.

[7]) Siehe S. 59 ff.

Atlasvorlandes werden von dem eigentlichen Terrassenland im S in wirksamer Weise durch hohe Plateaus getrennt, die den nördlichen Ausläufern des Mittlern Atlas' im W vorgelagert sind. Leider sind sie noch so gut wie unerforscht infolge der Schwierigkeiten, welche die unabhängigen Bewohner dem Reisenden entgegenstellen. Das Gebiet umfaßt rund 12500 qkm. Alles darüber Bekannte hat Th. Fischer zusammengestellt[1]). Darnach wird es sich auch hier um Stufenland handeln, das nach S zu in den Bergen der Beni Khiran bis 900 m ansteigt. Im Mittel dürften die Plateaus aber nur 500 m hoch sein. In der Hauptsache, wenigstens in den niederen Terrassen, handelt es sich um richtiges Tafelland[2]). Über das Alter dieser Deckschichten läßt sich noch nichts aussagen. Vielleicht finden sich den höheren Plateaus eozäne Ablagerungen[3]). Südöstlich von Rabat und am Abhang[3]) gehören die Deckschichten, wie auch sonst auf der oberen Stufe, dem Miozän an[4]). Das Liegende wird, wohl ziemlich in der ganzen Ausdehnung des Hochlandes, vom paläozoïschen Grundgebirge gebildet[5]), das „aus steil aufgerichteten, von Quarzadern durchzogenen Schiefern (Grauwerken und Quarziten) aufgebaut ist". Die alten Schichten sind in erster Linie durch die tief eingeschnittenen Flußtäler bloßgelegt. Die Plateaus erscheinen so meist „wild zerrissen und durchschluchtet" Das Wasserniveau findet sich wie auch sonst auf jenen alten undurchlässigen Ablagerungen und tritt, wo diese angeschnitten sind, also besonders in den Tälern, zu Tage. Die Hochflächen zeigen z. T. eine bedeutende Fruchtbarkeit, die wahrscheinlich auf dem Vorkommen von Schwarz-

---

[1]) Th. Fischer: loc. cit. S. 45 ff.

[2]) Brives vermutet hier eine Fortsetzung der Falte des Mittleren Atlas' bis Rabat. Voyages au Maroc. S. 485.

[3]) Ficheur: loc. cit. S. 689.

[4]) Brives: loc. cit. S. 480.

[5]) Vergl auch Gentil: Rev. de Géogr. ann. 1909. S. 487 u. 490; Rech. d. Géol. et de Géogr. phys. 1900. S. 751.

erde beruht. Eine solche Landschaft durchzog de Foucauld im NO, die bezeichnenderweise den Namen Dukkala des Gharb führt.

Das Terrassenland der Südhälfte.

Es wurde bereits in der geschichtlichen Einleitung erwähnt, daß Schnell hier zum erstenmal die Gliederung in einzelne Stufen vorgenommen hat.[1]) Er unterscheidet 4 parallele Terrassen auf Grund der vorliegenden Itinerare. Doch bemerkt Schnell schon selbst, daß Washington das Gebiet zwischen der Küste und der vierten Terrasse als eine einförmige Ebene gefunden habe. Dies ist durch Th. Fischer bestätigt, der „keine Spur von Zwischenstufen" angetroffen hat.[2]) Auf den neueren Karten kommt dies ebenfalls deutlich zum Ausdruck. Es zerfällt also das Gebiet in 2 parallele, scharf voneinander getrennte Terrassen. Die Grenze wird fast überall von einem mehr oder weniger steilen bis zu 100 m hohen Abhang gebildet. Die 250 m Kurve gibt im allgemeinen den inneren Rand der unteren Terrasse oder der Küstenebene an. Der Verlauf dieses Stufenrandes wird meist durch größere Erhebungen auf der oberen Stufe besonders gekennzeichnet. Im S schließt er sich unmittelbar an den Ausläufer des Hohen Atlas' an. Bei Mogador hat der Küstenstreifen etwa 12 km Breite; doch hängt dieses südliche Stück nur lose mit der unteren Terrasse zusammen. Diese beginnt eigentlich erst am Kap Hadid in der Ebene von Akermut. Die Grenze wird durch die Nordwestabhänge des Dj. Hadid und Dj. Kurat, die sich mit ihrer Rückseite an die obere Terrasse anlehnen, gebildet. Unmittelbar jenseits des Tensift setzt sich dieser Abhang in der gleichen Nordostrichtung fort, zunächst in Kudia Taugist. Nach einer kurzen Strecke der Erniedrigung fällt der Rand fast stets mit der genannten Höhenkurve zusammen.

---

[1]) Schnell: loc. cit. S. 105—113.

[2]) Th. Fischer: Mitt. d. geogr. Ges. zu Hamburg 1902. S. 191.

Er verläuft über Suk el Tnin R'iat, dar Kaid el Muissat, dann jenseits der weiten Öffnung des Wed Bu Schan über Mtal entlang am Fuße des Dj. Fathnassa und Dj. Achdar, hier eine leichte Schwenkung nach O machend. Von hier aber wendet sich der Steilrand fast nach N NO und erreicht die Um er Rbia oberhalb der großen Schlinge von Bu el Awan. Jenseits folgt er noch eine Strecke weit in nördlicher Richtung diesem Flusse und schwenkt dann wieder nach N NO ab, gebildet durch die Abhänge der Hügel von Mzamza. Dem Wed Mussa folgend beginnt nun der Höhenrand eine weite, nach NW offene Bucht zu bilden, indem er sich bis zum Tal von Settat westlich wendet und von da, immer mehr nach N umbiegend, in n. n. ö. Richtung Rabat nähert. Gebildet wird er auf dieser Strecke durch die Hügel von Mzab, Mgartu und Achach. Hier tritt jedoch die 250 m Linie weiter in die untere Terrasse vor, sodaß der Fuß des Stufenrandes schon über 300 m hoch liegt.[1]) Im letzten Abschnitt fällt dieser wahrscheinlich mit den Abhängen der östlich daranschließenden Plateaus zusammen. Ein deutlicher Steilrand scheint hier zu fehlen.

I. Die Küstenebene.

Sie umfaßt einen Flächenraum von 15270 qkm, mit der Küstenlandschaft von Mogador 15850 qkm. Die mittlere Breite beträgt, abgesehen von den nördlichen und südlichen Ausläufern, 60 km. Die größte Breite erreicht sie in den Einschnitten des Wed Bu Schan und des Wed Farer mit 70 bis 75 km. In Schauia ist sie im Mittel nur 50 km. Die mittlere Höhe beträgt 160 m. Von der Küste steigt sie mehr oder weniger schnell zu etwa 100 m an. Den Fuß des inneren Steilrandes fanden wir im allgemeinen in 250 m.

Hinsichtlich des der Küste zunächst gelegenen Gürtels können wir drei Abschnitte unterscheiden. Von Rabat bis Mazagan ist der eigentlichen Küstenebene noch ein breiter,

[1]) Karte von Larras: Bl. Casablanca u. Karte d. Service Géogr. de l'Armée Bl: Fas.

aus parallelen Wellen bestehender Streifen vorgelagert. Von hier bis zum Kap Kantin läßt sich zwar kein solcher scharf abtrennen; doch zeigt die Ebene noch deutlich eine parallelwellige Oberfläche. Im letzten Abschnitt endlich bricht die Ebene mit einem hohen Steilrand zum Meere ab. Im ersten Teil beginnt der erwähnte Küstenstreifen, der Sahel, bei Rabat mit einer Breite von etwa 200—300 m.[1]) Diese nimmt aber nach SW hin dauernd zu; bei Casablanca beträgt sie schon 15 km und nahe der Um er Rbia endlich fast das doppelte.[2]) Auch die Zahl der parallelen Wellen wird ständig größer.[2]) Südlich von Rabat sind es nur zwei[3]). Bei Casablanca dagegen schon 10,[4]) und noch weiter verdoppelt sich auch hier die Zahl.[5]) Fritsch's Ansicht[6]) über den Ursprung dieser Landschaft ist durchaus bestätigt.[7]) Es handelt sich um alte pliozäne und quartäre, aber beträchtlich gehobene Dünen. Der innerste Höhenzug nördlich von Mediuna erreicht eine Höhe von 160—180 m. Sie bestehen aus wagerechten Bänken von Kalksandstein, der sehr reich an Muscheltrümmern ist. Die Kalkkruste, wie sie sich in den Dünen der Sebubucht zeigt, tritt auch hier überall auf. Karsterscheinungen kennzeichnen an manchen Stellen den Muschelkalksandstein.[8]) Die Küste selbst ist durch eine breite Abrasionsterrasse verschlossen. Sie besteht hier jedoch aus den Gesteinen des alten Grundgebirges. Am Strande ziehen sich rezente Dünen hin, hinter

---

[1]) Th. Fischer: Pet. Mitt. Erg.-H. 133. S. 40.

[2]) Weissgerber: Rev. gén. d. S. pures d. appl. 1903. S. 438; Rens. colon. 1907. S. 210.

[3]) v. Pfeil: loc. cit. S. 46.

[4]) Th. Fischer: Mitt. d. Geogr. Ges. zu Hamburg 1902. S. 138; Weissgerber zählte hier 5 größere (Rens. col. 1907 S. 210).

[5]) Weissgerber: loc. cit.

[6]) v. Fritsch Mitt. d. Ver. f. Erdk. Halle 1877. S. 23 u. 25.

[7]) Th Fischer: loc. cit. S. 136

[8]) Th. Fischer: loc. cit. S. 136 u. Pet. Mitt. Erg.-H. 133. S. 125; Weissgerber: La Géogr. 1900. S. 439; Rev. gén. d. Sc. p. et appl. 1903. S. 448; Rens. colon. S. 200; Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 67.

denen sich auch hier das Wasser oft zu kleinen Haffen aufstaut. Mit der Annäherung an die Um er Rbia erscheinen die Bodenwellen des Sahel viel weniger ausgeprägt. Es findet so ein allmählicher Übergang zum zweiten Abschnitt statt. Ein Blick auf die Karte von Larras zeigt deutlich, wie auch hier lange, niedrige Anhöhen der Küste parallel laufen, eine Tatsache, die auch fast allen Reisenden aufgefallen ist. Es scheint sich in der Tat ebenfalls um Reste alter Dünen zu handeln,[1]) die nur wegen des größeren Alters nicht mehr so ausgeprägt erscheinen. Sie machen hier auch viel eher den Eindruck einer flachwelligen Ebene als eines stufenförmigen Abfalls der unteren Terrasse, wie es in Schauia der Fall ist. Weissgerber unterscheidet besonders drei solcher Ketten.[2]) Ein schmaler Strandsaum trennt den Abhang vom Meere. Eine Reihe von langgestreckten Haffen zieht sich in ihm hin. Das größte ist das von Waledia. Im dritten Abschnitt endlich hört der bisher fast geradlinig südwestliche Verlauf der Küste auf, und sie wendet sich, durch weite Buchten gegliedert, nach S. Hier haben wir ausgeprägteste Steilküste, wo die vorher parallel der Küste verlaufenen Wellen, jetzt weniger regelmäßig, in einem Winkel zu ihr auslaufen. Die Bucht von Safi ist ein Werk der Meereserosion. Die Mündung eines kleinen Baches bot den Angriffspunkt.[3])

Hinter diesem Küstenstreifen dehnen sich bis zum Rand der nächsten Stufe fast überall weite, meist tischgleiche Ebenen aus. Die beiden Hälften nördlich und südlich der Um er Rbia zeigen aber im inneren Bau Abweichungen.

Im nördlichen Teil, der in der Hauptsache die Landschaft Schauia umfaßt, wird das Liegende fast überall in geringer Tiefe durch das paläozoïsche Rumpfgebirge gebildet. An zahlreichen Stellen treten die steil aufgerichteten Schichten

---

[1]) Brives et Braly: Bull. Soc. Géol. d. Fr. 1906. S. 56; Schnell: Pet. Mitt. 1903. Litt.-Bericht. 179.

[2]) Weissgerber: Rev. gén. d. Sc. p. et appl. 1903. S 438.

[3]) Th. Fischer: Mitt. d. Geogr. Ges. z. Hamburg 1902. S. 83.

zu Tage. Sie sind in N 20° O gerichtet. Zunächst bilden sie an der Küste die breite Abrasionsterrasse, die namentlich aus der Bucht von Casablanca bekannt ist. Sie besteht hier aus, wahrscheinlich silurischen, Schiefern und Quarziten und hat eine Breite von 100—150 m.[1]) In dem Gürtel der verfestigten Dünen ist ebenfalls anstehendes Grundgebirge festgestellt.[2]) Am meisten tritt es jedoch dort zu Tage, wo die Flüsse ihr Bett so tief eingegraben haben, daß das Liegende erschlossen wird, wie im Tal des Wed Neffifikh, Wed Bu Snika, Wed Ykem u. s. w., vor allem aber im Tale der Um er Rbia und seiner Nebenflüsse. Von Ben Meschrut an hat der Fluß faßt dauernd das Grundgebirge bloßgelegt. Das gleiche gilt von den kurzen Nebenflüssen, die sich ein Tal in den Rand der unteren Terrasse eingeschnitten haben, wie der Wed Tiurarghet und der Wed Bu Mussa.[3]) Aber auch im Innern der Küstenebene selbst treten die alten, gefalteten Schichten an zahlreichen Stellen zu Tage, entweder im Niveau der Ebene selbst, wo sich dann gewöhnlich infolge der Undurchlässigkeit ein Sumpf bildet, oder in Gestalt niedriger Klippenzüge, die sich auf weite Strecken verfolgen lassen. Ein solcher geht von Suk el Djemaa im S von Schauia aus in n. n. ö. Richtung. Diese Klippen oder Sokhrats erstrecken sich bis in das Dünengebiet hinein. Ein ähnlicher, nahezu paralleler Zug zieht sich weiter östlich hin. Er beginnt an den Abhängen von Mgartu und endet nahe der Küste bei der Kasba Skhirat.[4]) Endlich

---

[1]) Weissgerber: Rens. colon. 1907. S. 213.

[2]) Th. Fischer: loc. cit. S. 138; Pet. Mitt. Erg.-H. 133. S. 127 ff Weissgerber: Rens. colon. 1907. S. 204.

[3]) Obwohl Th. Fischer (loc. cit. 116 u. Mitt. d. geog. Ges. zu Hamburg 1902. S. 127 u. 131) und Weissgerber (Rev. gén. d. Sc. p. et appl. 1903. S. 443 u. Rens. colon. 1907. S. 212) mit ziemlicher Sicherheit festgestellt haben, daß dieser Fluß dem Terrassenrand folgend in die Um er Rbia mündet, wird er doch auf den neuesten Karten noch als selbständiger, in der Ebene verschwindender Fluß dargestellt.

[4]) Weissgerber; Rens. colon. 1907. S. 213; Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 49 u. 67. Brives: Voyages au Maroc. S. 486.

stellte Pfeil eine solche Klippenreihe nahe der Kasba Temara fest.[1]) Es handelt sich um silurischen Quarzit, der wegen seiner größeren Härte mauerartig aus den weicheren Schiefern herauspräpariert ist. Die paläozoïsche Grundlage ist von großer praktischer Bedeutung, da das durch die Deckschichten eingedrungene Wasser sich hier sammelt. Wo diese fehlen, bilden sich daher fast immer Sümpfe, wie z. B. im Quellgebiet des Wed Tiurarghet. Da aber auch sonst die jüngere Decke nicht sehr mächtig ist, so ist das Wasser überall leicht zu erreichen. Brunnen von 10 m Tiefe können schon als Ausnahmen gelten.[2]) Auf diesen alten, überall steil aufgerichteten, primären Schichten lagern die durchweg horizontalen des Deckgebirges, die, soweit bisher bekannt,[3]) dem Pliozän und dem Quartär angehören. Das Pliozän setzt sich dort, wo es noch vollständig erhalten ist, zusammen aus Puddingsteinen an der Basis, darüber aus Kalksteinen und molassischen Kalken mit einzelnen eingeschalteten Tonschichten.[4]) Die oberste Decke besteht meist aus einem festländischen, weichen, weißen und bröckeligen Kalktuff, der gewöhnlich die Unterlage der Schwarzerde ist.[5]) Ein gutes Profil zeigt das Tal der Um er Rbia z. B. in dem 100 m tiefen Einschnitt bei der Meschra Ben Maachu.[6]) Bis an den Fuß der höheren Stufe lassen sich diese Schichten verfolgen. Weite Strecken der inneren Ebene werden bedeckt von Tirs und Hamri, zwei fruchtbaren Bodenarten, deren Bildung bis in die Gegenwart

---

[1]) Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 46.

[2]) Weissgerber: loc. cit.

[3]) Gentil (Rens. colon. 1908. S. 36) will noch aus dem schwachen Salzgehalt des Grundwassers bei Casablanca auf das Vorhandensein triassischer Reste schließen. Südöstlich von Rabat fand Brives auch jurassische Reste (Compt. rend. d. s. de l'Acad. d. Sc. 1902. S. 924; Ficheur: loc. cit. S. 688.) Brives: loc. cit. S. 479.

[4]) Brives: Bull. Soc. Géogr. d'Alger 1902. S. 168; Rens. colon. 1905. S 93; Voyages au Maroc S. 485.

[5]) Th. Fischer: loc. cit. S. 192: Zeitschrift f. Geol. 1910. S. 108.

[6]) Weissgerber: loc. cit 1907. S. 213.

hinein reicht. Doch herrscht über ihre Entstehung noch keine einheitliche Ansicht.[1])

Der südliche Teil der Küstenebene unterscheidet sich von dem nördlichen wesentlich darin, daß das paläozoïsche Liegende, abgesehen vom Tal der Um er Rbia, nirgends mehr zu Tage tritt, wenn wir es auch hier wohl im Untergrund als vorhanden annehmen müssen[2]). Soweit das Liegende bisher bekannt ist, besteht es aus einem mächtigen Schichtenkomplex der Kreideformation, und zwar in der Hauptsache des Neokom[3]). Am deutlichsten zeigt sich die Schichtenfolge im Steilabfall des südlichen Teils. Aber auch bei Mazagan und am Kap Blanc sind die Kreideablagerungen wiedergefunden. Die Schichten liegen alle, bis auf eine schwache Hebung nach O, horizontal. Sie bestehen aus einem Wechsel von Kalken, Mergeln und mergeligen Kalken[3]). Bedeckt sind sie in der ganzen Ebene von Dukkala, Abda und Akermut durch eine zusammenhängende Decke der genannten pliozänen Schichten[4]). An der Basis derselben finden sich stellenweise noch Gipsmassen in Bänken bis 24 m Mächtigkeit, deren Zugehörigkeit zur Kreide oder zum Tertiär noch nicht festgestellt ist[5]). Wahrscheinlich ist auf die Auflösung dieser Gipse das Vorhandensein zahlreicher kleiner, runder Depressionen, die meist einen Durchmesser von 100—150 m haben, zurückzuführen[6]). Da das Grundgebirge noch nicht beobachtet ist, so läßt sich auch vorläufig die Mächtigkeit der Deckschichten kaum angeben. Man kann jedoch annehmen, daß die Tiefe der alten Gesteinen mindestens durch die unterirdische Wasserschicht angegeben ist,[6]) und daher aus der

[1]) Siehe S. 59ff.

[2]) Gentil: Rens. colon. 1908. S. 35.

[3]) Brives: Bull. Soc. Géol. de. Fr. 1905. S. 82f.

[4]) Siehe S. 56.

[5]) Lemoine: Bull. d. Com. d. Maroc. 1905. S. 161f.; Bull. Soc. Géol. d. Fr. 1905. S. 757f.; Brives: Voyages au Maroc. S. 494.

[6]) Th. Fischer: Mitt. d. Geogr. Ges. z. Hamburg 1902. S. 194; Gentil: Rens. colon. 1908. S. 35; Brives: loc. cit. S. 489.

Tiefe der Brunnen gewisse Schlüsse ziehen. Alle beobachteten Brunnen haben eine viel größere Tiefe als die in Schauia. Selbst unmittelbar am Fuße der oberen Terrasse fand Th. Fischer solche von 40[1]) u. 61[2]) m, ersteren sogar unterhalb des z. T. aus paläozoïschen Schichten bestehenden Dj. Achdar. Nördlich stehen diese auch am Fuße des Terrassenrandes an.[3]) Ebenso beobachtete derselbe Forscher einen Brunnen von 50 m Tiefe bei Suk el Had, einige Kilometer südlich des Um er Rbia,[4]) wo doch garnicht weit nördlich des Flusses diese Schichten im Niveau der Ebene anstehen. Es sollen auch Brunnen mit Tiefen bis zu 100 m vorkommen.[5]) Brives gibt als durchschnittliche Tiefe für Dukkala 35 – 40 m an[6]). Bei der Zauia Sidi Smail fand er einen von 75 m[7]). Quellen treten daher auch nur an den Rändern auf, am Steilabhang zum Meere und zur Um er Rbia.

Als ein Anhängsel der Küstenebene muß endlich noch die Umgebung von Mogadar erwähnt werden. Es handelt sich hier um ein in das Hochland buchtartiges Eingreifen des Tieflandes, das vom Meere durch ein 25 km langes und $5^1/_2$ km breites Band von Dünen getrennt ist[8]). Diese sind z. T. noch sehr beweglich, nach dem Innern zu, wo sie bis zu 130 m Höhe erreichen, aber auch verfestigt.[8]) Auf einer solchen verfestigten Düne liegt Mogador selbst. Hier hat die Strömung und Küstenversetzung einen Haken gebildet, der nachträglich von der Brandungswoge durchbrochen ist, was zur Entstehung der einzigen, wirklichen Insel an der ganzen

---

[1]) Th. Fischer: loc. cit. S 97.
[2]) Th. Fischer: loc. cit. S. 100.
[3]) Brives: loc. cit. S. 488.
[4]) Th. Fischer: loc. cit. S. 114.
[5]) Th. Fischer: loc. cit. S. 95.
[6]) Brives et Braly: loc. cit. S. 57. Brives: Voyages au Marve. S. 495.
[7]) Brives: loc. cit. S. 352.
[8]) Th. Fischer: loc, cit. S. 41 f.

Küste geführt hat[1]). Weitere Inselbildung wird nur durch künstlichen Schutz verhindert. Die Unterlage dieser Südwestecke des Atlasvorlandes wird von Schichten der mittleren Kreide gebildet[2]). Die Decke ist auch hier pliozän[3]).

Ein großer Teil der Küstenebene, vielleicht etwa die die Hälfte[4]), ist von einer meist fetzenhaften Decke von Schwarz- oder Roterde bedeckt. Die Schwarzerde[5]) haben wir schon an verschiedenen Stellen getroffen. Wir begegnen ihr im Rifvorlande, an den Abhängen des Dj. Serhun und im Sebutiefland. Wir finden sie weiter wahrscheinlich im Gebiete der Zemmur, in Tedla, in Bahira[6]) und endlich in der Küstenebene, dem Hauptverbreitungsgebiet. Vollständig frei ist auf der unteren Terrasse nur ein breiter Streifen zu beiden Seiten der Um er Rbia und ein solcher längs der ganzen Küste, sowie die Landschaften südlich des Tensift. Soweit es die Küstenebene betrifft, handelt es sich jedenfalls um eine einheitliche Bodenart. Über diese liegen auch die meisten Untersuchungen vor. Wie der Name sagt, ist es eine Erde von dunkler Farbe, die namentlich in feuchtem Zustand hervortritt. Die Mächtigkeit ist gewöhnlich eine geringe, durchschnittlich wohl 0,5—1 m. Doch soll sie in Dukkala auch 6 m erreichen. Kennzeichnend ist die völlige Steinfreiheit. Nur an Stellen geringer Mächtigkeit finden sich

---

[1]) Th. Fischer: Die Seehäfen von Mar. S. 29 ff.

[2]) Brives: Rens. colon. 1905. S. 94; Lemoine; Publ. d. Com. du Mar. 1905. S. 148.

[3]) Gentil: Mission de Segonzac. S. 58 ff.; Lemoine: loc. cit.

[4]) Th. Fischer: Zeitschr. f. prakt. Geol. 1910. S. 106.

[5]) Hinsichtlich genauerer Einzelheiten über die Schwarzerde verweise ich besonders auf den neuesten, ausführlichen Untersuchungen und Zusammenstellungen von Th. Fischer und Schwantke (Zeitschr. f. prakt. Geol. XVIII. 1910. S. 105—119), wo auch die übrige Literatur angegeben ist. Die oben angeführten Tatsachen sind in der Hauptsache diesen Arbeiten entnommen.

[6]) Brives: Bull. Soc. Géogr. d'Alger 1902. S. 169 u. 171; Voyages au Maroc. S. 568, 575.

Kalkbrocken, die aber aus dem Liegenden stammen. Weitere bemerkenswerte Eigenschaften der Schwarzerde sind die Baumlosigkeit und die sehr große Wasseraufnahmefähigkeit. Durch diese werden vor allem auch die starken Taufälle in den Küstenlandschaften nutzbar gemacht. Im Zusammenhang damit steht die auffällige Wasserarmut der Tirsgebiete. Quellen finden sich nur dort, wo das Grundgebirge freigelegt ist, und von den Flüssen erreichen nur die größeren das Meer, die sich ihr Bett in die tieferen Schichten eingeschnitten haben. Charakteristisch für die Schwarzerde ist auch die Vergesellschaftung mit Kalkkrusten, die oft die einzigen Erhebungen in den sonst tischgleichen Ebenen darstellen. Ihre Entstehung beruht ähnlich wie in den verfestigten Dünen der Küste darauf, daß das Regenwasser den Kalk der Unterlagen auflöst, und dieser dann bei der meist schnell folgenden Verdunstung an der Oberfläche plattenartig wieder abgeschieden wird. Solche Kalkinseln stehen durch ihre absolute Unfruchtbarkeit in grellem Gegensatz zu ihrer Umgebung. Die Schwarzerde der Küstenebene besteht aus einem äußerst feinen Material. Eine Probe aus Schauia enthielt 13,4% Feinsand und 84,9% Staub, durchaus einem Normallößlehmboden vergleichbar. Das letztere gilt auch für die chemische Zusammensetzung. Bemerkenswert ist vor allem der große Humusreichtum, der dem Boden die dunkle Farbe verleiht. Über die Entstehung dieser für die Landwirtschaft des Atlasvorlandes so überaus wichtigen Erde gehen die Meinungen noch auseinander. Th. Fischer, der ja zuerst die Aufmerksamkeit auf den Tirs gelenkt hat, hält ihn für eine quartäre, äolische Ablagerung. Es ist „Staub, welchen die Staubtromben aus den Steppen des Innern, wo der Felsboden in großer Ausdehnung wie von allen feineren Zersetzungsstoffen wie geleckt erscheint, herbeigeführt haben." Durch die häufige Umlagerung wurde das Material ständig verfeinert und die einzelnen Teilchen abgerundet. Erst in der fruchtbaren und an Vegetation reicheren Küstenebene wurde dieser Staub festgehalten. „Die organischen

Reste stammen vorzugsweise von den Pflanzen an Ort und Stelle, z. T. aber sind auch sie aus den Steppen herbeigetragen.“ Brives ist dagegen der Ansicht,[1]) daß die Schwarzerde eine reine Moorbildung sei, die nur dort auftreten könne, wo paläozoïsche oder jüngere Schichten eine undurchlässige Grundlage schaffen, und daß sie sich nur in Depressionen anfinde. Ganz abgesehen davon, daß Brives gerade für das Hauptverbreitungsgebiet dieser Art Schwarzerde, für Dukkala und Abda, den Nachweis schuldig bleibt, daß der Untergrund tatsächlich undurchlässig sei, so widersprechen seine sonstigen Behauptungen durchaus nicht der Annahme äolischer Entstehung. Daß vom Winde fortgeführter Staub in erster Linie in Depressionen und Sümpfen festgehalten wird, erscheint selbstverständlich. Wenn jener Forscher andere Beobachtungen von Vorkommen in Senkungen anführt, so ist doch damit noch nicht gesagt, daß die Schwarzerde nicht auch außerhalb dieser anzutreffen ist. In dieser Hinsicht verschweigt er aber vollständig die Feststellungen Th. Fischers, welcher gerade die Form der tischgleichen Ebene als die für Schwarzerdegebiete charakteristische ansieht, und der auch auf das Vorhandensein von porösem, durchlässigem Untergrund hingewiesen hat. Die Annahme, daß die Schwarzerde zu beiden Seiten der Um er Rbia durch dessen Nebenflüsse mit Hilfe des atmosphärischen Wassers fortgeschafft sei, ist mindestens ebenso wahrscheinlich wie die, daß gerade zu beiden Seiten dieses Flusses durchlässige Schichten lagern sollten[2]). Daß in der Küstenebene die weiten, tischgleichen Schwarzerdeflächen z. T. durch Ausfüllung einstiger Flußtäler entstanden sein sollen,[3]) ist nicht sehr wahrscheinlich und nur Vermutung. Im übrigen kann sich jener Geologe doch

[1]) Brives: Bull. Soc. Géogr. d'Alger 1902. S. 168f.; Rens. colon. 1905. S. 94; Voyages au Maroc. S. 566ff.

[2]) Brives: loc. cit. S. 574.

[3]) Brives: loc. cit. S. 578.

auch nicht der Einsicht verschließen, daß die mineralischen Bestandteile irgendwie durch Wind, rinnendes Wasser oder dergl. herbeigeschafft sein müssen[1]). Gentil ist der Meinung,[2]) die Schwarzerde sei entstanden durch Entkalkung der pliozänen und kretazeïschen Sandsteine, eine Ansicht, die schon vorher vom Grafen Pfeil ausgesprochen ist[3]) Sie wird zwar dadurch gestützt, daß die unlöslichen Bestandteile jener Gesteine auch meist aus gerollten Quarzkörnern bestehen. Die neueren Untersuchungen in dieser Richtung von Schwantke haben jedoch eine Reihe von wesentlichen Unterschieden zwischen den unlöslichen Rückständen des Liegenden und der unmittelbar darauf ruhenden Schwarzerde festgestellt. Außerdem führt Th. Fischer noch zwei gewichtige Gründe gegen jene Theorie an, daß nämlich „die Schwarzerde nicht bloß auf und in Verbindung mit diesen an Quarzkörnern reichen, pliozänen Muschelkalksandstein vorkommt", worauf auch Brives aufmerksam macht[4]), „sondern in großer Ausdehnung mit einem der Quarzkörnchen völlig entbehrenden, tuffartigen Kalkstein", und dann, „daß immer und immer wieder, wenigstens in Abda, neben und unter der Schwarzerdedecke, die also durch Entkalkung des neogenen Kalksteins entstanden sein soll, die Kalkkruste hervorbricht." Alle angeführten Tatsachen machen die Theorie von der äolischen Entstehung jener Bodenart viel wahrscheinlicher. Während nun die Schwarzerde in Tedla, im Gebiet der Zemmur und vielleicht auch z. T. am Dj. Serhun ähnlicher Entstehung zu sein scheinen, handelt es sich in denjenigen der Sebuebene und ebenso jedenfalls auch in den Flußniederungen des Rifvorlandes und in Bahira um echte Moorerden. Wenn gerade Brives aus der Entstehung dieser letztgenannten Schwarzerden auf die aller übrigen

[1]) Brives: Voyages au Maroc. S. 580; Bull. Soc. Géogr. d'Alger 1902. S. 169.

[2]) Gentil: Compt. rend. de l'Acad. d. Sc. 1908. S. 243—246.

[3]) Graf v. Pfeil: Mitt. d. Geogr. Ges. zu Jena 1903. S. 53ff.

[4]) Brives: Voyages au Maroc. S. 569.

schließt, so muß betont werden, daß hier doch die Bedingungen ganz andere sind, daß vor allem die weiten öden Steppenlandschaften im Hinterland völlig fehlen.

Über die Roterden oder Hamri liegen noch fast keine genaueren Untersuchungen vor.[1]) Besonders verbreitet ist diese übrigens oft recht verschiedenartige Bodenart in dem schwarzerdefreien Küstenstreifen der unteren Stufe, namentlich auch südlich das Tensift in Schiadma. Es finden sich auch häufig Übergänge zwischen Schwarz- und Roterde. Der geringere Prozentsatz an gerollten Stücken und das häufigere Vorkommen von größeren Bruchstücken, die nicht nur aus Kalkstein bestehen, lassen erkennen, daß die Roterde jedenfalls nur z. T. aus äolischem Staub bestehen kann. Je nach der Örtlichkeit wird dieser mehr oder weniger einem lokal entstandenen oder aus der Nähe herbeigeführten Material beigemischt sein. Der immer noch beträchtliche Humusgehalt bedingt aber auch hier noch eine ziemlich große Fruchtbarkeit.

II. Die obere Terrasse.

Die obere Terrasse umfaßt 36000 qkm. Sie hat eine mittlere Breite von 130 km und eine mittlere Höhe von 450 m. Nach Th. Fischer[2]) teilen wir die höhere Stufe der marokkanischen Meseta wieder in zwei parallele Gürtel. Im Aufbau unterscheidet sich nämlich der dem Atlas vorgelagerte Streifen von dem übrigen Teilen wesentlich durch die fast ununterbrochene diluviale Decke, die ihrerseits wieder von großem Einfluß auf die hydrographischen Verhältnisse gewesen ist, sodaß hier ein Gürtel blühender Oasen entstanden ist. Es ist dies die subatlantische Hochebene oder der Gürtel der subatlantischen Berieselungsoasen. Auch bodenplastisch sind beide Streifen meist gut zu trennen, indem sich fast überall höhere Gebiete zwischen beide einschieben,

[1]) Th. Fischer: Mitt. d. Geogr. Ges. zu Hamburg 1902 S. 156 ff.
[2]) Siehe S. 11.

sodaß sich also am Fuße des Atlas' eine lange Depression ausdehnt. Die Grenzlinie zwischen beiden verläuft folgendermaßen. In NO beginnt die subatlandische Hochebene mit der Provinz Tedla, das Gebiet des Mittellaufs der Um er Rbia. Nach W wird es begrenzt durch die Abhänge der hohen Plateaus im Hinterland von Schauia. Es handelt sich um ein noch ganz unerforschtes Gebiet. Südlich der Um er Rbia trennt zunächst ein Rücken aus Kalkbänken beide Teile[1]). Dann öffnet sich ein weites Tor nach Bahira, das wahrscheinlich hier nach O hin entwässert wird. Südlich davon erheben sich die Abhänge des Djebilet, der dann mit den im S vorgelagerten, isolierten Höhen des Bu Kerkur und Dj. Bremran die Hochebene von Marrakesch, den letzten Teil der subatlantischen Hochfläche, begrenzt. Diese endet an den sanften Abhängen des höheren Plateaus von Schiadma, wo der vordere Gürtel der oberen Stufe noch den Atlas erreicht, dem Aufbau nach müssen wir den Wed Schischaua als die Grenze der subatlantischen Hochebene gegen das Tafelland hin ansehen[2]).

a) Der vordere Gürtel der oberen Terrasse.

Dieses Gebiet wird eingeschlossen zwischen dem Steilabfall zur Küstenebene und der eben skizzierten Grenze. Im N geht es in die Plateaus der Zemmur und Zair über, deren südlichen Abschluß etwa die Berge der Beni Khiran bilden würden. Das ganze Gebiet umfaßt einen Flächenraum von 26000 qkm. Die mittlere Breite beträgt 90 km und die mittlere Höhe 450 m. Wir teilen den Gürtel am besten in drei Teile: das Gebiet nördlich der Um er Rbia, das zwischen diesem Fluß und dem Wed Tensift gelegene und Schiadma.

1. Das Gebiet nördlich der Um er Rbia. Weite Strecken dieses Teils sind noch sehr wenig bekannt, nament-

---

[1]) Th. Fischer: Pet. Mitt. Erg.-H. 133. S. 105.

[2]) Th. Fischer: loc. cit. S. 157; Sehnell rechnet das Tafelland nur bis Sidi Moktar. loc. cit. S. 36.

lich die Gebiete, welche zu den nördlich und östlich angrenzenden Landschaften überleiten. Es steht fest, daß auch hier die Grundlage von dem Rumpf des paläozoïschen Gebirges gebildet wird. Am deutlichsten tritt sie zu Tage in dem tief eingeschnittenen Tale der Um er Rbia und dessen kurzen Nebentälern[1]). Zwischen Meschra esch Schaer und Bu el Awan hat sich der Fluß ein Engtal in eine höhere Aufragung des Grundgebirges eingegraben[2]). Aber auch auf den hohen Plateaus zeigen sich die alten Schichten. Vielleicht hängt mit deren Widerstandsfähigkeit gerade die größere Höhe jener zusammen. Bei Settat deutet ein 10 m tiefer Brunnen auf das anstehende Grundgebirge[3]). Ebenso lassen einzelne Brunnen mit wohlschmeckendem Wasser, die Graf v. Pfeil auf den hohen Plateaus fand[4]), auf das Vorhandensein der alten Schichten schließen. Vor allem treten diese auch am Rande der nördlich angrenzenden Gebiete auf, wie im Sokhrat ed Djeja[5]) im Massiv von Mgartu und in Mdakra[6]). Bedeckt ist auch hier der alte Gebirgsrumpf von durchweg tafellagernden Schichten von verschiedener Mächtigkeit. Bei der Meschra esch Schaer beträgt sie etwa 50 m[7]), bei Schescha fast 11 m und bei der Kasba Beni Meskin 30 m[8]). Die Deckschichten bestehen am Grunde aus Puddingsteinen und Sandsteinen, darüber aus mehr oder weniger mächtigen Kalksteinbänken. Das Tal der Um er Rbia zeigt ein vollständiges Profil dieser Schichten, die größtenteils dem Miozän ange-

---

[1]) Th. Fischer: loc. cit. S. 109 ff; Mitt. d. Geogr. Ges. zu Hamburg 1902. S. 106 ff.

[2]) Th. Fischer loc. cit. S. 195.

[3]) Th. Fischer: loc. cit. S. 131.

[4]) Graf v. Pfeil: loc. cit. 1902, S. 54, 56, 58 u. 61.

[5]) Weissgerber: loc. cit. S. 215.

[6]) Gentil: Rev. de Géogr. ann. 1909, S. 489. Rech. de. Géol. et de Géogr. phys. 1910. S. 751.

[7]) Th. Fischer: Pet. Mitt. Erg. Heft 133. S. 114.

[8]) Weissgerber: loc. cit. S. 215.

hören. Gentil hat neuerdings gefunden[1]), daß das Liegende dieser Deckschichten aus Kalken der oberen Trias und des unteren Lias sowie der Kreide besteht, die diskordant auf dem gefalteten Grundgebirge liegen. Ob auf den höchsten Teilen, wie nördlich und südlich auf den höheren Gebirgen, noch Reste von Eozän vorhanden sind[2]), ist wohl noch nicht sicher festgestellt. Von NW und S steigt das Plateau zu den im O gelegenen höchsten Gebieten an. Der Stufenrand zur Küstenebene und zur Um er Rbia liegt durchschnittlich etwa 400 m, streckenweise sogar nur 300 m hoch, die größten Höhen, die sich von der Kasba el Khamlichi nach NO hinziehen, erreichen 750—800 m. Der Abfall nach den Randgebieten ist nicht überall gleichförmig. Nordöstlich von Settat steigt man noch ziemlich gleichmäßig bis zum Terrassenrand hinab[3]). Der Abhang scheint nur durch unregelmäßig verlaufende Stufen etwas gegliedert[4]). Von Settat aus zieht sich aber ein etwas steilerer Anstieg von ungefähr 150 m in nahezu südlicher Richtung durch das Gebiet der Ulad Sidi Ben Daud hin. Er nimmt allmählich an Steilheit ab, und die Böschung zur subatlantischen Hochebene scheint wieder eine mehr gleichmäßige zu sein. Im SW zweigt sich von den höheren Plateaus im Innern noch eine niedere Hügelkette ab, der Dj. Flatin, der sich aber nur etwa 50 m über die Umgebung erhebt. Es handelt sich wohl nur um einen Ausläufer jener Gebiete, der auch der Abtragung länger widerstanden hat. Ob der Kern vielleicht aus primären Schichten besteht, ist noch nicht festgestellt. Eine schärfere Abtrennung der hohen Plateaus von El Aalua und El Gada als besondere Terrasse, wie es Weißgerber tut, scheint nicht berechtigt,

---

[1]) Gentil: loc. cit. S. 752. Rev. de Géogr. ann. 1909. S. 486; 489.

[2]) Brives: loc. cit. S. 174; Voyages au Maroc. S. 493. Der hier von Graf v. Pfeil gefundene Ammonit (loc. cit. 1903) läßt auch auf das Vorhandensein von Kreideablagerungen schließen.

[3]) Weissgerber: loc. cit. S. 210; Karten von Larras.

[4]) Graf v. Pfeil: loc. cit. 1902. S. 54 ff. u. 79.

weil ein wirklicher Terrassenrand nur auf eine kurze Strecke vorhanden ist, und weil auch der Aufbau der Plateaus nach den bisherigen Forschungen keinen Anhalt für eine so scharfe Trennung bietet. Diese höheren Gebiete sind höchstens als eine Stufe zweiten Grades zu betrachten, die sich noch über der oberen Terrasse erhebt. Die Oberfläche jener ist meist wellig und hügelig. Der Boden ist steinig und unfruchtbar. Im Gegensatz dazu steht die Westecke der oberen Stufe von Schauia, wo die Form der Ebene durchaus vorherrscht, die hier von einer Insel von Schwarzerde bedeckt ist. Auch hier fehlen dazwischen die unfruchtbaren Strecken mit der Kalkkruste nicht[1]). Je weiter wir von hier aus nach SO gelangen, um so trockener wird das Land. Das Gebiet der Beni Meskin wird überall als eine wüstenhafte Landschaft geschildert.

Der Abhang zur Küstenebene ist erst von dem etwa 600 m hohen Dj. Mgartu an bekannt. Dieses kleine Massiv besteht aus den alten Gesteinen, wie sie auch an seinem Fuße gefunden sind[2]). Daran schließt sich nach W eine 8—10 km breite Lücke, wo die Küstenebene mit ihrer Schwarzerde als eine kleine Bucht in die obere Stufe eingreift[3]). Von hier zieht dann der scharfe Abhang ohne größere Unterbrechung bis zur Um er Rbia hin. Gebildet wird er zuerst durch die Höhen von El Kidar, die 520 m erreichen[4]) und sich noch 150 m über die untere Terrasse erheben. Vorgelagert sind an dieser Strecke zwei isolierte, konische Hügel, Sidi Nader genannt, die annähernd die gleiche Höhe wie das benachbarte Tafelland erreichen und natürlich ebenso zusammengesetzt sind wie dieses. Es sind Zeugen einer ehemaligen, größeren Ausdehnung der oberen Stufe, vielleicht

[1]) Th. Fischer: Mitt. d. Geogr. Ges. zu Hamburg 1902. S. 132; Weissgerber: La Géogr. 1902. S. 322.

[2]) Siehe S. 55 u. 66.

[3]) Weissgerber: loc. cit. S. 205.

[4]) Weissgerber: loc. cit. S. 210.

schon durch das Pliozänmeer von dieser getrennt[1]). Ziemlich gleichförmig setzt sich der Steilrand weiter nach SW fort, nur von Zeit zu Zeit durch Schluchten mit kleinen, nur zeitweise fließenden Wasserläufen gegliedert. Das größte dieser Täler, das sich infolge seiner Breite noch für den Anbau eignet, zugleich das wichtigste Eingangstor zur oberen Stufe auf dem Wege von Rabat und Casablanca nach Marrakesch, ist das des Wed Bu Mussa, in dem Settat liegt. Die Höhe des Stufenrandes nimmt nach W zu ziemlich bedeutend ab. Im Gebiet der Uled Said erreicht er nur 300 m, erhebt sich also nur etwa 50 m über die Küstenebene. Auch der Anstieg ist hier ein bedeutend sanfterer als weiter östlich. Der Rand wird hier wieder von den primären Schichten gebildet, die teilweise in richtigen Klippen auftreten. Eben auf diesem Anstehen der alten, härteren Gesteine beruht auch wohl das Vorspringen des höheren Tafellandes nach NW, während westlicher, wo diese einst weiter abgetragen sind, sofort der Terrassenrand wieder zurücktritt. Die Talböschung längs der Um er Rbia ist überall steil und auch nur durch einige, meist kurze Seitentäler gegliedert. Die Bäche, denen sie ihre Entstehung verdanken, entspringen stets auf dem undurchlässigen Grundgebirge.

2) Das Gebiet zwischen der Um er Rbia und dem Tensift. In dem eben besprochenen Gebiete nördlich der Um er Rbia sahen wir das Plateau von allen Seiten nach dem Innern hin beträchtlich ansteigen. Jetzt treffen wir gerade das Gegenteil. Die höheren Gebiete befinden sich hier an den Rändern, die niederen und mehr ebenen Landschaften mehr im Innern. Während nördlich das Grundgebirge eigentlich nur in den Steilrändern angeschnitten ist, bildet es hier fast ausnahmslos die z. T. ziemlich hohen Randerhebungen selbst. Da-

[1]) Weissgerber führt die Trennuug auf die erodierende Tätigkeit eines Flusses zurück. (loc. cit. S. 210).

neben steht es aber auch im Innern häufig an. Wo eine jüngere Decke erhalten ist, handelt es sich auch hier in der Hauptsache um miozäne Schichten.

Die umrandenden Höhen: Der Dj. Karro bedingt mit seinem südöstlichen Ausläufer die Abweichung der Um er Rbia nach NW. Er bildet einen etwa 700–800 m hohen Kamm mit zackigen Gipfeln und ist vermutlich aus Permschichten zusammengesetzt[1]). Nach NW zu verschwindet das Grundgebirge unter einer wagerechten, wahrscheinlich eozänen[2]) Kalkdecke. Später erscheint es jedoch wieder, so der Meschra esch Schaer gegenüber und unterhalb am Durchbruchstal des Flusses[3]). Westlich davon schließt sich eine Landschaft, in der das aufragende Grundgebirge eine größere Anzahl von Gipfeln bedingt. Das sind besonders die Skhrurs, einige felsige Erhebungen, die z. T. aus permischen Porphyren bestehen[4]). Als größter Zeuge dieses Gebietes erhebt sich am Rande der Ebene von Rehamna die Gara von Uzern. Den Abschluß dieses unregelmäßigen Gebietes nach W bildet die kurze Kette des Dj. Achdar, der sich als weithin sichtbare Landmarke am Rande der Küstenebene bis zu 650 m erhebt. Obwohl der Bergrücken nicht selbst erstiegen ist, scheint es unzweifelhaft zu sein, daß er ebenso wie seine nächste Umgebung aus primären Schichten aufgebaut ist. Diese sind jedoch noch von einer jüngeren, horizontalen Decke überlagert[5]). Nach Brives sollen jene dieselben wie im Djebilet sein[6]). Auf den Dj. Achdar folgt nach SW am Rande der Terrasse der 500 m hohe Dj. Fathnassa, ebenfalls eine Auf-

---

[1]) Ficheur: loc. cit. S. 688.

[2]) Brives: Voyages au Maroc. S. 493.

[3]) Th. Fischer: loc. cit. Rutenkarte.

[4]) Brives: Rens. colon. 1905. S. 97.

[5]) Th. Fischer: Mitt. d. Geogr. Ges. zu Hamburg. 1902. S. 96; Siehe S. 76.

[6]) Brives: loc. cit. S. 98. Siehe S. 73.

ragung der primären Schichten[1]). Zwischen beiden liegt ein bequemes Eingangstor zur oberen Terrasse. Es ist das Tal von Mtal, welches besonders von dem Karawanen auf dem Wege von Mazagan und Azemmur nach Marrakesch benutzt wird. Auch hier sind die alten Schichten angeschnitten[2]). Jenseits des Dj. Fathnassa folgt eine breite Lücke in dem sonst recht geschlossenem Terrassenrand. Der Wed Bu Schan, der Hauptabfluß von Rehamna, steigt hier in die Küstenebene hinab, wo er jedoch bald versiegt. Weiter nach SW erheben sich die platten, tafelförmigen[3]) Hügel von El Muiset. Auch hier finden sich mehrere Talöffnungen wie die von Dar Kaid el Muiset auf dem Wege von Safi nach Marrakesch. In der Südwestecke erhebt sich noch ein höherer Gipfel, der dem aufragenden Grundgebirge seine Entstehung verdankt, der Dj. Jghut[4]). Er erreicht 650 m Höhe[5]). Der Südrand wird fast ganz gebildet von dem Gebirgszug des Djebilet, in dem wohl die größte Ausdehnung anstehender, primärer Schichten zu finden ist[6]). Er ist von dem zuletzt genannten Berg durch ein weites, niedriges Flußtal getrennt. Der Djebilet beginnt in der Landschaft der Uled Maacho, etwa in der Länge von Sidi Chiker, wo auch südlich die Hochebene von Marrakesch ihren Anfang nimmt, und endet als Gebirge bei El Klaa an der Ebene des Wed Tessaut. Er hat also eine Länge von etwa 120 km. Seine mittlere Breite, im Paß von Suinia, beträgt 15 km. Auch hier in diesem südlichen Auftreten der alten Gesteine herrscht wie im N ein N 20° O gerichtetes

[1]) Marcet: Le Maroc. S. 67; Weissgerber: Rev. gén. d. Sc. p. et appl. 1903. S. 445.

[2]) Marcet. loc. cit; Weissgerber: loc. cit.

[3]) Th. Fischer: loc. cit. S. 72; Lemoine: Publ. d. Com. du Maroc. S. 104.

[4]) Lemoine: loc. cit. S. 183; Weissgerber: loc. cit.

[5]) Karte von Larras, Blatt Safi-Marrakesch; Lemoine (loc. cit) hat nur 470 m gemessen.

[6]) Gentil will im Djebilet eine Fortsetzung des Mittl. Atlas sehen. Es liegen jedoch keine Angaben über eine junge, alpine Faltung im Djebilet vor. (Rev. Géogr. ann. 1910. S. 472.)

Streichen der Schichten vor. Die verschiedenen paläozoïschen Formationen nehmen alle mehr oder weniger am Aufbau des Djebilet teil. Nach Brives finden wir folgende Reihe[1]: 1) Glimmerschiefer, Gneis und Granite, archäische Gesteine, 2) silurische Schiefer und Kalke, 3) devonische Sandsteine und Grauwacken, 4) karbonische Kalke und Schiefer, 5) permische Schiefer, Puddingsteine und Porphyre. Auch hier treten die Quarzadern, die sich oft auf weite Strecken verfolgen lassen[2]), in großer Menge auf. Schnell hat bereits eine Einteilung des Gebirges versucht[3]). Es läßt sich durch den verhältnismäßig tief eingeschnittenen Paß von Suinia (600 m) in einen SW—NO streichenden Ostflügel und einen mehr west-östlich verlaufenden Westflügel zerlegen. Eine solche scharfe Trennungslinie scheint im westlichen Teil nicht mehr vorhanden zu sein[3]). Dort nimmt das Gebirge an Breite zu und löst sich immer mehr in das Bergland von Rehamna auf. Der Ostflügel ist noch wenig von Reisenden durchquert. Er scheint eine mehr einheitliche Kette zu sein; doch ist der Südabhang wohl nicht so steil wie im W. Am Nordrande finden wir ähnliche Gipfel wie in der Landschaft nördlich von Bahira, z. B. die Gara von Chaberguia[4]). Der höchste Gipfel des Ostendes ist der Dj. Menguba (Semmaha). Die Höhe des Gebirges geht kaum über 850 m hinaus[5]). Die mittlere Höhe mag 600—650 m betragen. Die relative Erhebung über die umgebenden Ebenen ist also nicht bedeutend. Der Eindruck eines Gebirges wird vielmehr hervorgerufen durch die Anzeichen der weit fortgeschrittenen Abtragung, die Schuttanhäufungen, die zerrissenen und felsigen Grate,

[1]) Brives: loc. cit.

[2]) Lemoine: loc. cit. S. 182 f.

[3]) Schnell: loc. cit. S. 114.

[4]) Brives: loc. cit. S. 98; C. R. d. s. de l'Acad. d. Sc. 1902 S. 924. Ficheur: loc. cit. S. 687.

[5]) Karte von Larras. Blatt: Marrakesch und Safi-Marrakesch; Lemoine: loc. cit. S. 104.

die Pyramiden, Kegel und pittoresken Spitzen[1]). In der Ebene des Wed Tessaut ist die Fortsetzung des Gebirges und damit der Anschluß an den mittleren Atlas durch einzelne isolierte Hügel gekennzeichnet[2]). Durch Täler getrennt sind dem Djebilet im S noch zwei Erhebungen des Grundgebirges vorgelagert, die schon fast in der Hochebene von Marrakesch gelegen sind, der Dj. Bremran und das Massiv von Bu Kerkur. Der erstere ist ein kleiner isolierter Höhenzug, der sich nördlich von Marrakesch zwischen dem Tensift und dem Djebilet in nordöstlicher Richtung hinzieht und eine Höhe von 600 m erreicht. Das Hügelland des Bu Kerkur ist auch durch ein breites Tal, wahrscheinlich die Fortsetzung des nördlich vom Dj. Bremran verlaufenden, vom Djebilet getrennt. Es besteht zum großen Teil aus Gneis, Glimmerschiefer und Granit, der aber schon stark in Verwitterung begriffen ist[3]). Deshalb auch der äußerst charakteristische Name „der Steinhaufen". Hier beobachtete Lenz auch „eine Anzahl spitzer, pittoresker Berge von echt vulkanischem Typus, die aus Basalt bestehen". Ebenso sah er in einigen Tälern dieses Gestein hervorragen[4]). Es ist dies die einzige Stelle im Atlasvorlande, wo bisher jungeruptive Gesteine gefunden sind.

Von dem Nordostende des Djebilet durch eine weite Depression getrennt, erhebt sich in der nordöstlichen Ecke unseres Gebietes noch einmal ein Höhenzug, der aber im Gegensatz zu den bisher betrachteten aus wagerechten Kalkbänken besteht[5]), die vermutlich miozänen Alters sind. Ehe wir zu den zentralen Becken übergehen, muß noch kurz auf

---

[1]) Th. Fischer: Pet. Mitt. Erg.-H. 133. S. 80; Lenz. loc. cit. S. 230.

[2]) Brives: Voyages au Maroc. S. 490.

[3]) Th. Fischer: loc. cit. S. 82; Lenz. loc. cit. S. 231.

[4]) Lenz: loc. cit. S. 131.

[5]) Th. Fischer: loc. cit. S. 105; Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 83. Ob sich die von Lenz in dieser Gegend beobachteten blauen Tonschieferschichten auf dieses kleine Gebirge beziehen, ist unklar (Th. Fischer: loc. cit. S. 155).

die sedimentären Ablagerungen hingewiesen werden, die sich in oder besonders am Rande der höheren Aufragungen des Grundgebirges finden. Nach Brives handelt es sich um jurassische und eozäne Schichten, welche die letzten, geringen Reste eines ehemalig weiter ausgedehnten, höchsten Plateaus darstellen und sich im Dj. Achdar und Djebilet und den Skhrurs erhalten haben[1]).

Die von diesen Höhenzügen eingeschlossenen Landschaften bestehen streckenweise ebenfalls aus anstehenden, primären Gesteinen, ein Zeichen dafür, daß die jüngere Decke im allgemeinen keine große Mächtigkeit besitzt. So treten die steilaufgerichteten Schichten in SW auf, bestehend aus Schiefern, Grauwacken und Quarziten, letztere oft als Klippenzüge herauspräpariert[2]). Auch in der nördlichen Fortsetzung des Berglandes von Rehamna zieht sich ein solches Gebiet hin, das einen deutlichen Abhang aus der Depression von Smira nach den den höheren, östlichen Ebenen bildet. Es sind die Höhen von El Gentur[3]). Endlich stehen auch in Bahira die alten Schichten im Niveau der Ebene an[4]). Wo das Deckgebirge noch vorhanden ist, da sind es in der Hauptsache, wie auch im nördlichen Teil der oberen Terrasse, miozäne Schichten, die auch hier aus Puddingsteinen, Tonen und Sandsteinen bestehen[5]), während die oberste Kalkdecke fast überall abgetragen ist. Auf der Undurchlässigkeit dieser Tone soll nach Brives das Vorhandensein des großen Sumpfes von Bahira beruhen[6]). Im Westen dagegen finden sich dort, wo nicht das Grundgebirge ansteht, wie in den Einschnitten des

[1]) Brives: Bull. Soc. Géogr. d'Alger. 1902. S. 174; Rens. colon. 1905. S. 97. C. R. d. s. de l'Acad. d. Sc 1905. S. 397; Brives et Braly: loc. cit. S. 58. Brives: Voyages au Maroc. S. 491 f, 500, 560.

[2]) Th. Fischer: Mitt. d. Geogr. Ges. zu Hamburg. 1902. S. 71 f.

[3]) Schnell: loc. cit. S. 109; Weissgerber: loc. cit. S. 440 u. 445.

[4]) Schnell: loc, cit. S. 109; Weissgerber: loc. cit. S. 449; Brives: Voyages au Maroc. S. 490.

[5]) Brives: Rens. colon. 1905. S. 96; Bull. Soc. Géogr. d'Alger. 1902. S. 171 f.

[6]) Brives: loc. cit. S. 171.

Terrassenrandes, noch Kreideablagerungen und zwar Cenomanschichten, die von eozänen Schichten überlagert sind[1]). Letztere finden sich auch sonst noch in den östlich anschließenden Landschaften[2]). Endlich besteht auch die südwestliche Landschaft Ahmar, wo das Deckgebirge noch erhalten ist, aus Kreideablagerungen, sodaß so eine Überleitung nach Schiadma hergestellt ist. Gekennzeichnet wird dieser Teil der oberen Terrasse durch zahlreiche Tafelberge[3]).

3) Schiadma. Dieser Teil der oberen Stufe unterscheidet sich wesentlich von den beiden bisher betrachteten, da hier kein Grundgebirge gefunden ist. Außerdem greifen hier auch die Faltungen des Atlas z. T. ins Vorland hinüber, wenn auch bis auf den Dj. Hadid nur mit ganz geringer Intensität.

Der Dj. Hadid und seine Fortsetzung, der Dj. Kurat, sind zwar eine sehr ausgeprägte Falte, doch steht diese heute äußerlich wenigstens in gar keinem Zusammenhang mit dem Gebirge. Dieser kleine, im Mittel 400 m hohe Gebirgszug ragt vielmehr unmittelbar aus dem Tafelland hervor. Gegen W erhebt er sich über der Ebene von Akermut, im O lehnt er sich an den Rand der höheren Stufe an, von dem er durch eine Verwerfungslinie getrennt ist[4]). Er hat eine Länge von 50 km und eine Breite von 4—5 km. Durch den 360 m hohen Paß von Suk el Tlata wird er in die zwei genannten Höhenzüge geteilt. Die Schichten dieser Antiklinale sind z. T. senkrecht aufgerichtet. Durch Lemoine ist zuerst festgestellt, daß der Kern aus Trias besteht[5]). Es sind, wie auch südlich, rote Tone mit Gips und Salz. Auf diesen ältesten Ablagerungen liegen Kalksteinschichten, die wir wohl jetzt endgültig

---

[1]) Brives: C. R. d. s. de l'Acad. d. Sc. 1905. S. 396; Brives et Braly: loc. cit. S. 57 u. 64. Brives: Voyages au Maroc. S. 496, 499.

[2]) Brives: Voyages au Maroc. S. 490 ff, 496.

[3]) Siehe S. 86.

[4]) Th. Fischer: Pet. Mitt. Erg.-H. 133. S. 58.

[5]) Lemoine: C. R. de l'Acad. d. Sc. 1905. S. 393 f; Publ. d. Com. du Maroc. 1905. S. 175 ff.

nach Lemoine und Gentil als zum oberen Jura gehörig betrachten müssen[1]). Thomsons Ansicht von dem Vorhandensein eines Explosionskraters auf dem Kamme[2]) hat sich als hinfällig erwiesen[3]). Die Faltung ist eine doppelte, eine vorkretazeïsche und eine vormiozäne[4]). Überlagert ist das ganze diskordant von wagerechten Schichten[5]) aus Kalkstein, die also wohl dem Miozän angehören müssen. Am schärfsten ist die Falte im Dj. Hadid ausgeprägt, der eine Höhe von 665 m erreicht. Der Dj. Kurat gipfelt nur in 530 m. Er scheint schon nicht mehr den gleichen Bau zu haben. Jedenfalls war die Faltung hier nicht so stark[6]). Sein Nordostende, der Kudia Taugist, ist durch das Tal des Tensift abgetrennt. Vermutlich hat dieser Fluß die Höhe ursprünglich im N umgangen. Die Laufänderung führt Lemoine auf die Tieferlegung der Erosionsbasis und vor allem auf das Rückwärtseinschneiden eines kleinen, linken Nebenflusses zurück[7]). Brives will die Falte noch weiter durch Abda bis zum Dj. Achdar verlängern[8]). Hierfür liegen jedoch bis jetzt keine weiteren Belege vor. Von dem eigentlichen Plateaurand, wo die Schichten wieder durchaus wagerecht liegen, ist dieser Gebirgszug durch ein tektonisch bedingtes, in der Hauptsache heute trocken liegendes Tal getrennt. Auch von der Ebene von Akermut ist der Dj. Hadid ziemlich scharf durch eine Talsenke getrennt[9]).

[1]) v. Fritsch: loc. cit. S. 43; Gentil: Bull. Soc. Géol. de Fr. 1905. S. 758; Lemoine: C. R. de l'Acad. d. Sc. 1905. S. 393f; Publ. d. Com. du Maroc. 1905. S. 145f u. 175ff.; Brives hatte diese Schichten für Neokom erklärt (Bull. Soc. Géol. de Fr. 1905. S. 84).

[2]) Thomson: Travels in the Atlas and southern Morocco. 1884. S. 106.

[3]) Th. Fischer: loc. cit. S. 63.

[4]) Lemoine: C. R. de l'Acad. d. Sc. 1905. S. 394; Brives nimmt sogar eine pliozäne Falte an. Voyages au Maroc. S. 560.

[5]) Th. Fischer: loc. cit. S. 62; Lemoine: loc. cit.

[6]) Th. Fischer: loc. cit. S. 62.

[7]) Lemoine: Publ. du Com. du Maroc. 1905. S. 173f.

[8]) Brives: Bull. Soc. Géol. de Fr. 1905. S. 96, Voyages au Maroc. [S. 502, 560, 563.

[9]) Th. Fischer: loc. cit.

Schiadma umfaßt das Gebiet zwischen dem Tensift und dem Atlas, dem Stufenrand und dem Wed Schischaua. Das ist, mit dem Dj. Hadid, ein Flächenraum von 3900 qkm. Es wird durchweg aus Kreideschichten aufgebaut. Das Liegende wird von unterer Kreide gebildet. Vor allem sind es Neokomschichten[1]) Sie treten zu Tage im Tal des Wed Mramer[2]), im Dj. Skiat[3]) und in der Küstenlandschaft Ida u Gerd[4]). Die Schichten bilden also die Fortsetzung des Liegenden der unteren Terrasse. Sie bestehen aus Kalken und Sandsteinen. Darauf ruht dann in der ganzen Ausdehnung des Gebietes die obere Kreide, in der Hauptsache Cenoman, stellenweise auch Turon. Diese Schichten fanden wir im südlichen Ahmar fortgesetzt. Zwischen der unteren und oberen Kreide ist eine Diskordanz nachgewiesen.[5]) Die ganze Reihe setzt sich vorwiegend aus Kalken zusammen. Daneben finden sich aber auch Mergel, Sandsteine, Konglomerate und Tone.[6]) Diese Kreideschichten lagern fast ganz oder nahezu horizontal[7]), wie es die Einschnitte der Flüsse, besonders der des Tensift deutlich zeigen. Wie wir jedoch schon sahen, hat Brives festgestellt, daß einige auf dem Plateau von Haha und Mtuga gut ausgebildeten Falten sich auch in Schiadma noch fortsetzen.[8]) Immerhin sind diese Antiklinalen so wenig ausgeprägt, daß die Schichten gewöhnlich wagerecht erscheinen.[9]) Die eine dieser Falten ist die Fortsetzung der durch den Dj.

---

[1]) Brives: Bull. Soc. Géol. de Fr. 1905. S. 85; Lemoine: loc. cit. S. 146ff.

[2]) Brives: loc. cit. Fig. VIII u. XIV, geolog. Übersichtskarte.

[3]) Lemoine: loc. cit. S. 154.

[4]) Brives: loc. cit.

[5]) Brives: loc. cit. S. 91; Lemoine: Bull. Soc. Géol. de Fr. 1905. S. 199.

[6]) Über die Reste einer jüngeren Decke, siehe S. 83.

[7]) Gentil: Rev. de Géogr. ann. 1909. S. 484; Rech. de Géol. et de Géogr. phys. 1910. S. 757.

[8]) Brives: loc. cit. S. 96.

[9]) Lemoine: Publ. Com. de Maroc. 1905. S. 181f.

Chikhro, Dj. Entil und Dj. Tamerzagt repräsentierten Antiklinale. Hier tritt sogar die Trias zu Tage. Sie setzt sich nach NO im Mramertale fort. Brives will sie bis zum Djebilet verlängern. Vielleicht ist das schwach salzige Wasser eines Brunnens bei Sidi Ayad, nordöstlich des Dj. Tamerzagt, auf die durch die Faltung gehobene Trias zurückzuführen.[1]) Auch Th. Fischer fand bei der Zauia Auntiri einen Brunnen mit brackigem Wasser[2]). Da Brives auch im Tale des Wed Schischaua triassische Schichten gefunden hat,[3]) so scheinen diese Ablagerungen den Untergrund der ganzen Landschaft zu bilden.[4]) Die zweite Antiklinale, weiter östlich, die noch in dem Gebirgsvorsprung von Ulad Zergun sehr deutlich ausgeprägt ist, scheint im Vorland garnicht mehr sichtbar zu sein, nicht einmal mehr in dem Djorf er Rokma, der mit jenem noch durch einen niedrigen Rücken verbunden ist. Diese Höhe erscheint schon als ein typischer Tafelberg. Die Falte des Ulad Zergun ragt mitten aus einer Fläche von horizontalen Sandsteinen und Kalken hervor.[5]) Es bildet also nur der Dj. Hadid im Atlasvorlande eine scharf ausgeprägte Antiklinale. Schiadma zeigt, wenigstens im W, eine wellige Oberfläche. Vom Stufenrand, wo in der Landschaft Dra die Höhe etwa 200 m beträgt, steigt das Land nach O hin an, bis es in der Gegend von Ain Umest den höchsten Punkt von 480 m erreicht. Von hier senkt es sich wieder, jetzt aber als ausgeprägte Ebene zum Tal des Wed Schischaua. Der Abfall nach W ist noch durch eine etwa 80 m hohe Stufe in 2 Teile zerlegt.[6]) Dem Dj. Kurat gegenüber erhebt sich

[1]) Lemoine: Publ. Com. de Maroc. 1905. S. 181 f.

[2]) Th. Fischer: Mitt. d. Geogr. Ges. zu Hamburg 1902. S. 57.

[3]) Brives et Braly: loc. cit. S. 63. Brives: Voyages au Maroc. S. 509.

[4]) Brives: Voyages au Maroc. S. 561.

[5]) Gentil: La Géogr. 1908. S. 200; Rev. d. Géogr. ann. 1909. S. 485; Rech. d. Géol. et de Géogr. phys. 1910. S. 757.

[6]) Th. Fischer: loc. cit. S. 56; Brives: Bull. Soc. Géogr. d'Alger. 1902. S. 533.

als ein höherer Gipfel der Dj. Skiat, der eine Höhe von 625 m erreicht.[1]) Der Wed Schischaua bildet die tiefste Trennungslinie zwischen den Kalkplateaus im W und der nach O wieder ansteigenden Diluvialebene von Marrakesch. Mitten durch Schiadma, etwa 70 km von der Küste entfernt,[2]) verläuft die Grenze zwischen der anbaufähigen und besonders auch an Arganbeständen reichen Westhälfte und dem trocknen Steppenlande, in dem sofort auch die charakteristischen Tafelberge auftreten mit deutlichen Spuren subaërischer Denudation.[3]) Es sind der Ank el Djemel, die Hügel von Riat, der Djorf er Rokma, am Talrand des Wed Schischaua der Dj. Tilda und südlich die Höhen von Sidi Abd el Mumen. Alle diese Tafelberge verdanken ihre Existenz einer schützenden Decke von widerstandsfähigen Kieselkalken mit zahlreich eingeschlossenen Chalzedonknollen. Ihre Zugehörigkeit zum Eozän, und zwar dem Suessonien[4]) oder Lutetien[5]), scheint jetzt nicht mehr zweifelhaft zu sein, während ähnliche Ablagerungen an den Nordabhängen von Haha im Tal des Wed Igrunzar als zur oberen Kreide gehörig erkannt sind.[6]) In Meskala scheinen die gleichen Schichten jedoch auch eozän zu sein.[7]) Gleichzeitige Ablagerungen sind endlich auch im Taleinschnitt des Wed Schischaua gefunden.[8]) Die Umgebung der Tafelberge ist weithin von den Chalzedontrümmern bedeckt, die von der Zerstörung der obersten Decke herrühren. Gegliedert ist das Tafelland außerdem noch an seinen Rändern durch einige, meist kurze Täler. Von W her erstreckt sich ein diluviales

[1]) Lemoine: loc. cit. S. 125.

[2]) Th. Fischer: Pet. Mitt. Erg.-H. 133. S. 156.

[3]) Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 101.

[4]) Brives: C. R. de l'Acad. de. Sc. 1905. S. 396f. u. 1908, S. 873ff; Gentil: Bull. Soc. Géol. de Fr. 1905, S. 759; Lemoine: Ebenda, S. 756.

[5]) Gentil: Annales de Géogr. 1907. S. 73; Lemoine: loc. cit. S. 756.

[6]) Brives: loc. cit. 1908. S. 874f; Gentil: loc. cit.; Lemoine: loc. cit.

[7]) Lemoine: Publ. du Com. du Maroc. 1905. S. 156.

[8]) Brives et Braly: loc. cit. S. 60ff.

Trockental ziemlich weit ins Innere hinein. Die Täler und Schluchten, die zum Tensift führen, sind bis auf das des Wed Mramer nur sehr kurz. Dieser Fluß hat sich ein etwas breiteres Bett bis 100 m tief[1]) eingegraben. Das Tal des Tensift selbst ist ebenfalls von dem Punkt an, wo der Fluß die Hochebene von Marrakesch verläßt, tief in die Umgebung eingeschnitten. Er ist hier ein typischer Tafellandfluß, indem er in zahlreichen Talengen und -weitungen und unzähligen Windungen, ähnlich der Um er Rbia, die Landschaft durchfließt. Er besitzt ebenfalls ein bedeutendes Gefälle, etwa 2,5 m auf 1 km. Von besonderem Interesse ist, daß in den Tälern des Tensift und des Wed Mramer eine Reihe von scharf ausgebildeten Diluvialterrassen gefunden sind,[2]) welche die einstige Höhe des Flußbettes ziemlich genau erkennen lassen. Lemoine hat dieser Erscheinung besondere Aufmerksamkeit zugewandt,[3]) und er hat gefunden, daß die Höhen dieser Terrassen in vielen Fällen mit denen der Nachbarländer im N und S[4]) übereinstimmen, sodaß also auf eine gleichmäßige Erniedrigung der Erosionsbasis für ein größeres Gebiet zu schließen ist. Diese Terrassen zeigen sich natürlich auch östlich, sowohl im Tal des Tensift selbst, wie in denen seiner Nebenflüsse, z. T. des Wed Nfis, Wed Amizmiz, Wed Asif el Mehl und Wed Schischaua. Für die nördlicheren, marokkanischen Flüsse fehlen leider noch die Untersuchungen. Da von den Plateaus von Haha und Mtuga heute keine Flüsse nach N in das Vorland fließen, so fehlt hier in größerer Entfernung vom Gebirge die Geröllldecke, welche die subatlantische Hochebene charakterisiert[5]), fast ganz. Die junge Decke,

---

[1]) Th. Fischer: Mitt. d. Geogr. Ges. zu Hamburg 1902. S. 59.

[2]) Th. Fischer: loc. cit. S. 59, 63 u. 64; Pet. Mitt. Erg.-H. 133. S. 66 u. 71; Lemoine: loc. cit. S. 167f.

[3]) Lemoine: loc. cit. S. 163ff.

[4]) Algerien, Frankreich, iberische Halbinsel. Balearen, Kanaren und Kapwerd. Inseln.

[5]) Gentil: Mission de Segonzac. S. 242.

welche die Kreideschichten überlagert, rührt fast ausschließlich von der Zerstörung der anstehenden Gesteine her, ist also an Ort und Stelle gebildet.[1]) Nur am Rande des Gebirges selbst finden sich Gerölle, unter denen besonders solche von Basalten aufgefallen sind.[2])

Der vordere Gürtel der oberen Terrasse fällt fast vollständig mit dem von Th. Fischer festgelegten Steppengürtel zusammen.[3]) Nur einzelne westliche Randgebiete wie z. B. in Schauia und Schiadma machen eine Ausnahme. Die Steppe wird streckenweise so trocken und öde, daß man von wüstenhaften Gebieten sprechen kann. Besonders nördlich und südlich der Um er Rbia finden sich solche. Die Ursache liegt natürlich hauptsächlich in der Abnahme der Regenmenge nach dem Innern zu, namentlich auch in dem Fehlen des Nebels und Taus, die in der Küstenebene durch die große Wasserkapazität der Schwarzerde eine wichtige Rolle spielen. Brives will die große Trockenheit des Steppengürtels in erster Linie auf die Entwaldung desselben durch den Menschen zurückführen. Der Wald soll früher eine sehr große Verbreitung gehabt haben[4]). Damals lieferten die bewachsenen Höhen den Flüssen unaufhörlich und gleichmäßig genügend Wasser, sodaß sie dauernd fließend waren[5]). Durch die Entwaldung wurden die Wasserläufe zu Torrenten, die nur zeitweise einmal größere Wassermengen und damit zugleich große Schuttmassen in die Niederungen führten, besonders in die Küstenebene, wo sie die fruchtbare Schwarzerde verschütteten. Allerdings versiegten einst die Flüsse nicht, wie es heute der Fall ist, sondern sie erreichten entweder das Meer oder die größeren Flüsse. Die Täler, z. B. des Wed Faregh,

---

[1]) Gentil: loc. cit. S. 83.

[2]) Hooker and Ball: loc. cit. S. 113.

[3]) Th. Fischer: loc. cit. S. 157.

[4]) Brives: Bull. Soc. Géogr. d'Alger. 1902. S. 174 f. u. 341.

[5]) Der Name des jetzt fast ganz kahlen Dj. Achdar („grünes Gebirge") läßt vielleicht auf eine früher ausgedehntere Bewachsung schließen.

der von Dj. Achdar herabkommt, und des Wed Bu Mussa, lassen sich noch heute deutlich feststellen. Die einst stärkere Wasserführung der Flüsse steht wohl mit der Pluvialzeit in engstem Zusammenhang, und deren Aufhören hat jedenfalls in erster Linie den heutigen Zustand herbeigeführt. Das Auftreten von Tafelbergen hängt ebenso mit dem Steppencharakter zusammen. Da sie sich meistens in der Nähe der Um er Rbia und des Tensift finden, so kann man wohl eine Mitwirkung des fließenden Wassers bei der ursprünglichen Herausbildung annehmen[1]). Die heutige Gestalt läßt jedoch deutlich die Tätigkeit des Windes erkennen[2]). Auch die Entstehung flacher Wannen, wie die des Sima-Sees, führt Th. Fischer auf subaërische Denudation zurück[3]). So trennt dieser Steppengürtel zwei Gebiete voneinander, die Landschaften mit ausgedehntem Anbau sind, wenn auch aus verschiedenen Gründen, die Küstenebene und den Gürtel der subatlantischen Berieselungsoasen.

b) Die subantlantische Hochebene

Dieses letzte Gebiet des Atlasvorlandes hat von Dj. Hessaia bis zum Wed Schischaua eine Länge von 380 km. Ihre mittlere Breite beträgt etwa 40 km und ihre mittlere Höhe 450 m. Sie umfaßt einen Flächenraum von 10000 qkm. Der charakteristische Zug dieses Gürtels ist die große Ausdehnung einer diluvialen Geröldecke und die durch die Nähe des Gebirges bedingte Verbreitung von Berieselungsoasen. Dieses Gebiet läßt sich deutlich in drei Abschnitte zerlegen, welche drei verschiedenen Flüssen angehören: 1) Die Hochebene von Marrakesch, das Gebiet des Tensift, 2) die Hochebene von Seraghna, die vom Wed Tessaut Tahtia durchflossen wird,

[1]) Th. Fischer: loc. cit. S. 109.

[2]) Th Fischer: Mitt. d. Geogr. Ges. zu Hamburg. 1902. S. 70 u. 74; Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 101.

[3]) Th Fischer: loc. cit. S. 74.

— mit ihr beginnt die nordöstliche Richtung — und 3) die Hochebene von Tedla, das Gebiet der Um er Rbia.

1. Die Hochebene von Marrakesch.

Sie hat eine Länge von 160 km.[1]) In der Breite nimmt sie von W nach O ab, dort beträgt sie 60 km, hier im Mittel nur 25 km. Die mittlere Breite, wie wir sie etwa bei Marrakesch treffen, ist 45 km. Die Hochfläche senkt sich sowohl vom Gebirge zum Tensift hin, wie auch von O nach W. Der Fuß des Atlas' liegt in etwa 750 m Höhe, der Spiegel des Tensift im Gebiet der Hochebene im Mittel etwa 425 m. Andrerseits fand Th. Fischer den tiefsten Punkt in 250 m[2]), während die Wasserscheide zwischen Tensift und Um er Rbia in 700 m[3]) liegt. Der Anstieg ist ein ununterbrochener und allmählicher[4]). Den doppelten Abfall zeigen auch die Flußläufe an, die fast alle eine mehr oder weniger nordwestliche Richtung eingeschlagen haben. Der Tensift selbst hält sich ganz am Nordrand, wo das Gelände wieder gegen den Djebilet ansteigt, ähnlich der Donau am Nordrande des bayrischen Alpenvorlandes. Die mittlere Höhe beträgt 450 m. Die Geröll- und Schuttdecke dehnt sich hier über die ganze Ebene aus, und zwar handelt es sich bis auf wenige Ausnahmen um gerolltes Material, das also weither aus dem Atlas und im N auch aus dem Djebilet herbeigeschafft sein muß. Die Entstehung dieser Decke wird von den meisten Forschern in die Pluvialzeit verlegt, da die Flüsse in ihrem jetzigen Zustande derartige Schuttmassen nicht mit sich führen können. Immerhin arbeiten sie aber auch heute noch an der Aufhöhung der Ebene. Sie vermögen meist sogar noch recht

---

[1]) Das östliche Ende gehört bereits dem Wed Tessaut an. Siehe S. 94.

[2]) Th. Fischer: Pet. Mitt. Erg.-H. 133. S. 71.

[3]) Th. Fischer: loc. cit. S. 83.

[4]) Die von Schnell (loc. cit. S. 118) angenommenen 2 Stufen sind orographisch nicht vorhanden. Nur durch Messungen läßt sich das Anwachsen der Höhe feststellen (Th. Fischer: loc. cit. S. 73.)

große Gerölle mit sich zu führen und bauen deutliche Schuttkegel in die Hochfläche hinaus[1]). Die Zusammensetzung dieser diluvialen Ablagerungen ist natürlich eine recht mannigfaltige, sowohl in mineralogischer Hinsicht, wie auch nach Größe und Abnutzung Die größten Gerölle, oft Blöcke von beträchtlichen Dimensionen[2]), finden sich naturgemäß am Rande des Gebirges, während die feineren, tonigen und schlammigen Massen weiter fortgeführt werden konnten. In großer Ausdehnung bestehen die Ablagerungen aus rotem Material,[3]) herrührend von dem roten, paläozoïschen Sandstein, der ein Hauptgestein im benachbartem Gebirge ist. Daneben spielen Massen- und Eruptivgesteine[4]) eine Rolle, besonders granitische[5]). Wo sich kantige Trümmer finden, da sind sie entstanden durch Verwitterung des anstehenden Grundgebirges,[6]) oder es handelt sich um Reste einer Kalkkruste, die in einer Mächtigkeit von 2 cm — 2 bis 3 Fuß[7]) weite Strecken der Ebene überzieht, und die auch die Diluvialgerölle oft konglomeratartig verfestigt hat. Stellenweise zeigt die Kalkkruste auch eine schalige Absonderung[8]). Ihre Entstehung ist im allgemeinen die gleiche wie in den verfestigten Dünen der Küste und auf der unteren Stufe. Ist diese Kalktuffdecke durch mechanische Einflüsse, meist infolge starker Austrocknung, zerstört, so bedecken ihre Trümmer weite Strecken, und es entsteht eine hammadaartige

---

[1]) Th. Fischer: loc. cit. S. 84 f.

[2]) v. Fritsch: loc. cit. S. 13; Hooker and Ball: App. H. S. 459.

[3]) Th. Fischer: loc. cit. S. 74, 84 u. 85; v. Fritsch: loc. cit. S. 13; Giraud: Soc. de Géogr. de Marseille 1899. S. 12: de Segonzac: loc. cit. S. 236.

[4]) Hooker and Ball: loc. cit. S. 117 u. 161; Lenz: loc. cit. S. 263 u. 286.

[5]) Th. Fischer: loc. cit. S. 88, 95 u. 96; v. Fritsch: loc. cit. S. 13; Hooker and Ball: loc. cit. S. 161.

[6]) Th. Fischer: loc. cit. S. 74.

[7]) Demontès: Bull. Soc. Géogr. d'Alger 1901. S. 353.

[8]) Lenz: loc. cit. S. 263.

Landschaft. Die Bewohner ziehen auch Nutzen aus dieser Kalkschicht, indem sie den Kalk als Mörtel gebrauchen, oder indem sie Getreidegruben, Matamoren, unter der undurchlässigen Tuffkruste anlegen. Endlich ist noch eine besondere Form der Ablagerung zu erwähnen, wie sie sich streckenweise am Fuß des Gebirges findet. Es sind dies regelmäßige Hügel in Reihen angeordnet, die oft eine steilere und eine mit gewellter Fläche sanfter abfallende Seite haben. Maw hat zuerst die Aufmerksamkeit auf sie gelenkt („boulders") [1]). Sie bestehen hauptsächlich aus Anhäufungen mächtiger Blöcke. Die Frage nach ihrer Entstehung ist noch nicht geklärt. Maw hält sie für glaziale Moränen [1]). Das ist jedoch sehr unwahrscheinlich, da nach den bisherigen Forschungen, die Gletscher nicht bis in die Ebene hinausgetreten sind.[2]) Aber auch die Erklärung von einer fluviatilen Ablagerung begegnet, für einzelne Teile wenigstens, Schwierigkeiten, da es längere Strecken gibt, in denen der Steilrand, dem die Schutthügel unmittelbar vorgelagert sind, durch kein Flußtal zerschnitten ist.[3]) Die Trennungslinie zwischen den Hügeln und dem Gebirgsrand scheint auf einer Verwerfungslinie zu liegen.[4]) Die Mächtigkeit der diluvialen Decke der Hochebene ist natürlich eine verschiedene. Am Fuß des Gebirges ist sie am größten. Am Tensift dagegen erscheint stellenweise sogar das Liegende im Niveau der Ebene.[5]) Aber auch von O nach W scheint die Mächtigkeit zuzunehmen, was man aus der Tiefe des Grundwasserspiegels schließen kann. Östlich des Wed Nfis findet sich dieses schon in geringer Tiefe, während es westlich sehr schwer

[1]) Hooker and Ball: loc. cit. 458 ff.

[2]) Brives: Bull. Soc. Géogr. d'Alger. 1902. S. 172; Th. Fischer: loc. cit. S. 84; Hooker and Ball: loc. cit. S. 170; Lenz: loc. cit. S. 286; Schnell: loc. cit. S. 45.

[3]) Hooker and Ball: loc. cit. S. 459.

[4]) Hooker and Ball: loc. cit. S. 460; Schnell: loc. cit. S. 45.

[5]) Th. Fischer: loc. cit: S. 74; v. Fritsch: loc. cit. S. 50.

zu erreichen ist. Die westliche Hälfte ist auch besonders durch die Kalkkruste ausgezeichnet.[1]) Das Liegende wird, vielleicht in der ganzen Ebene, unmittelbar von den Schichten das paläozoïschen Grundgebirges gebildet, wie es nördlich im Djebilet und südlich im Atlas in großer Ausdehnung auftritt. In der Ebene selbst stehen an verschiedenen Stellen die alten Gesteine an. Höhere Aufragungen treffen wir an zwei Punkten, wenn wir vom Dj. Bremran und dem Massiv von Bu Kerkur absehen. Zwischen dem Wed Bulachres und dem Wed Ratmii erhebt sich eine SW—NO streichende Hügelreihe von 460 - 500 m Höhe, der Kudiat Ardhus. Er besteht aus gewaltigen Blöcken paläozoïschen Korallenkalkes,[2]) wahrscheinlich devonisch,[2]) und Glimmerschiefern.[3]) Ebenso erheben sich in NW von Marrakesch der Dj. Ghilis und Kudiat el Abid, die in 2 SW—NO streichenden Reihen angeordnet sind. In der Hauptsache bestehen diese Hügel aus festem, blaugrauen Kalkstein[4]), die man für karbonisch hält.[5]) Daneben treten auch hier präkambrische Tonschiefer auf.[6]) Daß auch sonst im Niveau der Ebene Grundgebirge ansteht, wurde schon erwähnt. Es handelt sich um die Gegend von Ain el Beida, wo v. Fritsch „lichtgrüne, schülfrige Tonschiefer" fand,[7]) und um eine Stelle am linken Ufer des Tensift etwas oberhalb Dachr Kaid el Amri, wo Th. Fischer Schiefer und Grauwacken auftreten sah.[8]) Auch am rechten Ufer des Tensift nördlich von Marrakesch stehen Tonschiefer und Hornblendeschiefer an.[9]) Wie weit vom Gebirge aus im Untergrund noch mesozoïsche oder tertiäre Ab-

---

[1]) Demontès: loc. cit: S. 269 f.

[2]) v. Fischer: loc. cot. S. 51; Lemoine: Publ. du Com. d. Maroc 1905. S. 142.

[3]) Brives: Rens. colon. 1905. S. 97.

[4]) Th. Fischer: loc. cit. S. 78; v. Fritsch: loc. cit. S. 61.

[5]) Brives: loc. cit. S. 97.

[6]) v. Fritsch: loc. cit. S. 61. Brives: Voyages au Maroc. S. 510.

[7]) v. Fritsch: loc. cit. S. 50.

[8]) Th. Fischer: loc. cit. S. 74.

[9]) Th. Fischer: loc. cit. S. 79.

in den Abhängen des Dela treten sie wieder auf. Die ganze Hochfläche von Marrakesch ist wahrscheinlich ein großes Senkungsfeld am Fuße des Atlas an Brüchen im N und S abgesunken. [1]) Die geschilderte Zusammensetzung des Bodens, oben die durchlässige Gerölldecke und darunter die undurchlässigen Schichten des Grundgebirges, ist für die Hydographie der Hochebene von allergrößter Bedeutung. Das Wasser dringt sehr leicht ein und sammelt sich in der Tiefe an, wo es dem allgemeinen Gefälle gemäß nach N zu fließt und wahrscheinlich, ähnlich wie beim Po, dem Tensift noch Wasser liefert, [2]) Da hier ja das Grundgebirge fast ganz an der Oberfläche erscheint. Am tiefsten liegt das Grundwasser am Gebirgsrand, namentlich auch in der westlichen Hälfte, während das Wasser östlich des Wed Nfis ziemlich dicht unter der Oberfläche liegt und daher leicht zu erreichen und zu verwerten ist. [3]) Nur unter dieser Bedingung konnte z. B. der Dattelpalmenhain von Marrakesch gedeihen. Das Wasser der meisten im westlichen Teil aus dem Atlas kommenden Flüsse versinkt, soweit es nicht schon am Rande der Ebene zu Bewässerungszwecken verbraucht ist, bald vollständig im Boden. Nur sehr wenige Flußläufe erreichen noch den Tensift. Der Gürtel der subatlantische Berieselungsoasen umfaßt hier daher auch nur einen verhältnismäßig schmalen Streifen am Fuße des Gebirges. Anders ist es wieder im östlichen Teil. Hier sinkt das Wasser nicht so tief ein. Zahlreiche Kanäle durchziehen die Landschaft bist zum Tensift hin z. T. oberirdisch, z. T. auch künstlich unterirdisch, die sog. Chatteras. Diese dienen oft auch dazu, das Grundwasser zu sammeln. Das äußerste Ende der Hochebene gehört nicht mehr dem System

---

[1]) Brives: Rens. colon. 1905. S. 97; Brives et Braly: loc. cit. S. 63; Brives: Voyages au Maroc. S. 558. Th. Fischer: loc. cit. S. 157; Gentil: Ann. de Géogr. 1906. S. 77. Brives hält die Senkung z. T. für posteozän. Voyages au Maroc. S. 561.

[2]) Th. Fischer: loc. cit. S. 83.

[3]) Vergl. S. 91.

lagerungen vorhanden sind, ist noch nicht festgestellt. Erst des Tensift an, sondern es entwässert durch den Wed Tessaut zur Um er Rbia, eine sehr auffällige Erscheinung, da die Wasserscheide zwischen beiden Flüssen kaum merklich ist und die Ebene daher auch nicht unterbrochen erscheint. Der Wed Tessaut hat, solange er im Gebirge fließt, auch eine nordwestliche Richtung. Sobald er jedoch in die Ebene tritt, biegt er plötzlich nach N um und fließt durch die Verengung der Ebene zur Um er Rbia. Sicher gehörte der Oberlauf des Wed Tessaut Tahtia einst zum System des Tensift. Die auffällige Ablenkung erklären Brives und Lemoine nur durch das Rückwärtseinschneiden eines südlichen Zuflusses der Um er Rbia.[1]) In dem verhältnismäßig weichen Gesteinen des Miozän in der unteren Tessautebene konnte sich jener tief einschneiden, sodaß er rückwärts schreitend endlich den Wed Tessaut Tahtia erreichte. Es fragt sich jedoch, ob nicht gerade für die erste Ablenkung aus der nordöstlichen Richtung das Anwachsen des Schultkegels der zahlreich hier in die Ebene mündenden Flüsse verantwortlich zu machen ist. — Weiterhin bilden übrigens leichte, vom Bu Kerkur ausgehende Bodenwellen die Wasserscheide.[2])

2. Die Hochebene von Seraghna.

Dieses kurze Mittelstück der subatlantischen Hochfläche erstreckt sich von der Verengung derselben zwischen den Ausläufern des Djebilet und des Mittleren Atlas' bis zur Um er Rbia und den Wed el Abid und erreicht so eine Länge von 45 km. die Breite beträgt etwa 25 km. Nur einige Forscher haben diese Hochfläche durchzogen. In den Hauptzügen gleicht sie fast ganz der eben besprochenen.[3]) Auch hier finden wir z. großen Teil die Geröll- und Schuttdecke wieder. Roter

[1]) Brives: Bull. Soc. Géogr. d'Alger. 1902. S. 173; Lemoine. Publ. du Com. du Mar. 1905. S. 171 f.

[2]) Brives: Voyages au Maroc S. 491

[3]) Th. Fischer: loc. cit. S. 102 ff; Graf v. Pfeil: loc. cit. S. 83 f.

Tonboden spielt ebenfalls eine Rolle,[1]) und vor allem fehlt auch die Kalkkruste nicht.[1]) Über die Ausdehnung der diluvialen Decke nach W fehlen noch die Beobachtungen. Um El Klaa scheinen jedoch noch die gleichen Verhältnisse vorhanden zu sein.[2]) Dieser Ort ist eine blühende Berieselungsoase. Auch über das Liegende sind die Angaben noch dürftig. Th. Fischer fand nahe bei Nsim alte, aufgerichtete, rote Sandsteine anstehen.[3]) Wir können daher wohl, wenigstens für den östlichen Teil, daß paläozoïsche Grundgebirge als das Liegende ansehen Da aber auch für die westlich angrenzenden Hochflächen (Bahira und Rehamna) die alten Gesteine nachgewiesen sind, so können wir auch für die westlichen Gegenden von Saraghna eine solche Grundlage annehmen. Doch setzt sich wahrscheinlich auch die miozäne Decke von Bahira bis in die Hochfläche fort. Der Wed Tessaut hat sich in deren Puddingsteine sein Bett eingegraben.[4]) Oberirdisches Wasser fehlt fast ganz. Nur der Wed Entifa erreicht den Wed Tessaut. An seinen Ufern finden wir deshalb auch reichere Berieselungsoasen, die sich sonst nur am Rande des Atlas' finden,[5]) außerdem im Westen in der Gegend von El Klaa. Daß sich auch hier das Wasser auf dem Grundgebirge sammelt, zeigt die Quelle von Nsim, die auf den alten, anstehenden Schichten entspringt.[6])

3) Die Hochebene von Tedla.

Die Länge dieses letzten Teiles der subatlantischen Hochfläche beträgt vom Knie der Um er Rbia bis zum Dj. Hessaia etwa 90 km. Es ist durchschnittlich wohl 40 km breit und dürfte eine mittlere Höhe von 550 m haben. Aus Tedla

[1]) Th. Fischer: loc. cit. S. 104.

[2]) Lenz: loc. cit. S. 227 f.

[3]) Th. Fischer: loc cit. S. 103.

[4]) Brives: Bull. Soc. Géogr. d'Alger 1902. S. 173; Rens. colon 1905. S. 96; Ficheur: loc. cit. S. 690.

[5]) de Foucauld: loc. cit. S. 77.

[6]) Th. Fischer: loc. cit S. 103.

wissen wir noch recht wenig. Aus den wenigen Angaben des Vicomte de Foucauld[1]) über die Zusammensetzung des Bodens wissen wir nur, daß dieser zwischen Bu el Djad und der Kasba Tedla zuerst felsig, dann aber mehr steinig ist. Bei dem letztgenannten Ort stellte jener Forscher auch Rollkiesel fest. Von hier bis zum Gebirge hin erstreckt sich aber eine tischgleiche Ebene, die mit einer steinlosen, braunen, fruchtbaren Erde bedeckt ist. Wahrscheinlich handelt es sich um richtige Schwarzerde. Daß aber die Landschaft am Fuße des Atlas' ein typisches Glied des Gürtels der Berieselungsoasen bildet, geht deutlich aus de Foucaulds Schilderung hervor. Zahlreiche Flüsse münden hier in die Ebene und die vielen Siedelungen ziehen sich wie ein Kranz am Gebirgsrand entlang. Über das Liegende in Tedla läßt sich vorläufig noch nichts angeben. Daß das Grundgebirge nicht fehlt, ist immerhin doch sehr wahrscheinlich.

Die ganze subatlantische Hochebene besitzt also, soweit heute bekannt, eine große Einheitlichkeit und Gleichförmigkeit.

Zusammenfassender, entwicklungsgeschichtlicher Überblick.

Im Altertum der Erde war das marokkanische Atlasvorland ein Teil eines gewaltigen Gebirges, welches das westliche Nordafrika durchzog und sich auf der iberischen Halbinsel fortsetzte, des marokkanisch-iberischen Gebirges. Vermutlich hat auch in Marokko die Emporfaltung im Karbon stattgefunden. Im Atlas wenigstens ist das Perm durch die ältere Faltung nicht mehr gestört worden. Es nimmt erst teil an der jüngeren von jener bis zu 45° abweichenden[2]). Für das Atlasvorland macht Brives zwar zwischen diesen und den älteren Ablagerungen keinen Unterschied. Gentil hat jedoch bereits in Schauia eine scharfe Diskordanz zwischen den permotriassischen Ablagerungen und den älteren Schichten

[1]) De Foucauld: loc. cit. S. 57ff.
[2]) Gentil: loc. cit. S. 74f.

festgestellt[1]). Wie im Atlas, so ist auch im Vorland das Perm ausgezeichnet durch eine großartige vulkanische Tätigkeit[2]). Das alte Gebirge hatte im S zunächst die Streichungsrichtung NNO. Nach N zu gabelte es sich jedoch, indem ein Teil die „variskische" Richtung beibehielt und sich durch Schauia in das Gebiet der Zaïr hinzog, während ein anderer Teil eine „amorikanische" Richtung (NW) zur heutigen Küste hin einschlug[3]). Die Reste dieses Gebirges bilden überall den Untergrund des Atlasvorlandes. Nur im N sind sie bisher nicht beobachtet, da wir uns hier den großen Einbruchsbecken des Mittelmeeres nähern, so liegt die Vermutung nahe, daß hier der alte Rumpf durch jüngere Einbrüche abgesunken ist. Selbst die alttertiären Ablagerungen dieses Gebietes weisen ja noch erhebliche Störungen auf. Das ganze gewaltige Kettengebirge ist dann bis zur Fastebene abgetragen. Die so entstandene Rumpfscholle tritt heute besonders dort zu Tage, wo höhere Aufragungen derselben durch die fortschreitende Abtragung des Deckgebirges herauspräpariert sind, oder oft auch dort, wo die Flüsse ihr Bett tiefer eingegraben haben. Auf dem abgetragenen Rumpf lagerten die mesozoischen und tertiären Meere ihre Schichten ab, die bis auf die wenigen genannten Ausnahmen ihre ursprüngliche, wagerechte Lagerung behalten haben. Ein erstes Untertauchen hat die triassischen Ablagerungen entstehen lassen[4]). Die Ausdehnung dieses Meeres scheint eine recht bedeutende gewesen zu sein. Die Trias finden wir im Schollenland von Fas, wo sie das tiefste Liegende bildet, auf der oberen Terrasse von Schauia und im S besonders im Dj. Hadid; doch bilden triassische Ablagerungen höchstwahrscheinlich auch den Unter-

---

[1]) Gentil: Rech. de Géol. et de Géogr. phys. 1910. S. 752.

[2]) Siehe auch Gentil: loc. cit. S. 741 und Rev. de Géogr. ann. 1909. S. 486.

[3]) Gentil: loc. cit. 1909. S. 487.

[4]) Gentil: loc. cit. S. 488.

grund der sich östlich daran anschließenden Plateaus[1]). Juraschichten sind nur in spärlichen Resten erhalten. Es kommen in Betracht die Landschaft von Fas, die obere Terrasse von Schauia und der Dj. Hadid. Nach Brives sollen auch Reste im Djebilet, Dj. Achdar und am Wed Akrach südlich von Rabat erhalten sein. Erst in der Kreidezeit fand wieder ein Untertauchen statt[2]). Während also das ältere Mesozoïkum in hohem Maße wieder abgetragen ist, sind die Schichten der Kreide, namentlich im S, noch auf größere Strecken erhalten. Das Neokom bildet den Untergrund der ganzen unteren Terrasse im S der Um er Rbia und von Schiadma. Diskordant darauf ruht im letzteren Gebiet das Cenoman, das wir auch am Rande der oberen Stufe und in einem großen Teil des Rifvorlandes gefunden haben. Auch im Hinterland von Schauia hat Gentil Kreideablagerungen festgestellt[3]). Dadurch ist die frühere Vermutung des Grafen v. Pfeil bestätigt.

In den Beginn der Tertiärzeit fällt dann die Hauptauffaltung des Atlas'. Im hohen Atlas sehen wir das Eozän noch mitgefaltet[4]). Die Bildung des Rifgebirges reicht sogar bis ins Pliozän[5]). Die marokkanische Meseta diente als Widerlager, sodaß hier die Gebirgszüge sich stauten und auseinanderweichen mußten. Brüche grenzen den Hohen Atlas gegen die Hochebene von Marrakesch ab. Auch das Atlasvorland ist in dieser Zeit, wie wir sahen, nicht ganz von tektonischen Störungen freigeblieben. Am weitesten ist natürlich das Eozän wieder abgetragen. Es setzt zunächst den N des Rifvorlandes zusammen. Dann verschwindet es unter den jüngeren Schichten.

---

[1]) Brives gibt auch rote, triassische Reste an der Küste bei Safi an (Bull. Soc. Géogr. d'Alger. 1903. S. 554). Lemoine erwähnt hier jedoch nur einen Jurarest (Bull. Soc. Géol. de Fr. 1905. S. 757).

[2]) Gentil: loc. cit. S. 488.

[3]) Gentil: loc. cit. S 486 u. 489.

[4]) Gentil: Annal. d. Géogr. 1906. S. 144.

[5]) Th. Fischer: Mittelmeerbilder I, S. 351.

Nur am Rande des Gebirges zieht es sich bis in den äußersten Ostwinkel des Atlasvorlandes hinein. Tektonische Störungen in dieser Zeit hier im N sind nicht selten. Ob auf den hohen Plateaus der Zemmur und Zaïr noch eozäne Reste erhalten sind, ist nicht unwahrscheinlich, da ja auch sonst in den höheren Aufragungen noch solche sich finden sollen. Daß sich das Eozänmeer auch im S des Atlasvorlandes ausgedehnt hat, davon zeugen außerdem das Vorkommen am Rande der oberen Stufe und vor allem die Reste auf den Tafelbergen der Landschaft Schiadma und am ganzen Nordrand des Hohen Atlas'. In dieser Zeit muß also das ganze Vorland von Wasser bedeckt gewesen sein.

Das letztere gilt auch für das Miozän. Das ältere Tertiär wurde jetzt entweder abgetragen oder von den jüngeren Schichten bedeckt. Nur im S scheinen diese vollständig zu fehlen. Sonst findet sich aber das Miozän in großer Ausdehnung auf der oberen Stufe, sowie in ganz Nordmarokko. Die Zuschüttung der Sebubucht fällt z. T. schon in diese Zeit. In ihr ist auch eine Meeresverbindung zwischen dem Ozean und dem Mittelmeer im S des Rifgebirges vorhanden gewesen. Zu Ende des Miozän begann sich das Land zu heben, sodaß im Pliozän der größte Teil des Atlasvorlandes aus dem Meere hervorgetaucht ist. Nur ein Streifen parallel der atlantischen Küste ist noch überflutet, die Küstenebene. Der steile Rand der oberen Terrasse zeigt uns den Verlauf der pliozänen Küste. Auch im Rifvorland bedecken diese Ablagerungen nur einen ziemlich schmalen Streifen. Die Sebubucht ist bis auf einzelne Reste zugeschüttet. Während der ganzen Zeit dauert die Hebung an. Das allmähliche Zurückweichen des Meeres wird namentlich in der südlichen Hälfte der Küstenebene durch die bis weit ins Innere reichenden Spuren von alten Dünen gekennzeichnet[1]). Zu Ende dieses Zeitabschnitts tritt wieder eine stärkere Bewegung ein,

[1]) Th. Fischer: Mitt. der Geogr. Ges. zu Hamburg 1902. S. 92.

die nun die ganze Küstenebene fast bis zu ihrer heutigen Höhe emporhebt, sodaß zu Beginn des Diluviums die heutigen Umrisse des Landes in der Hauptsache vorhanden sind.

Diese negative Bewegung setzt sich aber auch noch im Quartär fort. An zahlreichen Stellen hat man Anzeichen dafür gefunden. Ganz junge Ablagerungen hat man vielfach auf größere Strecken in ziemlicher Höhe festgestellt[1]). Verschiedentlich sind auch Spuren ehemaliger Meerestätigkeit einige Kilometer von der Küste entfernt gefunden[2]). Der alten Steilküste hat sich so meist ein mehrere 100 m breiter Landstreifen vorgelagert[2]). Auch andere solche Anzeichen sind beobachtet worden. In Nordmarokko ist die Strandterrasse schon so breit geworden, daß sie kaum noch von Springfluten überschwemmt wird und im innersten Gürtel schon Ansätze von Dünenbildung zeigt[3]). Vielleicht läßt sich auch die Angliederung der ehemaligen Insel bei Fedhala an die Küste auf die gleiche Erscheinung zurückführen[4]). Der verlangsamte Lauf der Flüsse vor der Mündung, die fortschreitende Versandung und die Bildung von Haffen ist ebenfalls als Grund angeführt[5]). Auch die erwähnten Verhältnisse am Tensift würden die Annahme nur bestätigen. Maw schätzt diese junge Hebung auf 18—21 m[6]), Bernhard auf 15 m[7]). Ob diese Bewegung heute noch andauert, ist zweifelhaft. Die historischen Beweise, die man anführt, scheinen meist nicht zwingend genug, wie z. B. der Fund eines Ankers bei Erdarbeiten in Casablanca, die Aufhebung eines Seetores in Ma-

---

[1]) Th. Fischer: Pet. Mitt. Erg.-H. 133. S. 40 u. 52; Hooker and Ball: loc. cit. S. 449f; Rzehak: loc. cit. S. 270f.

[2]) Th. Fischer: loc. cit. S. 40; Weissgerber: Rev. gén. d. Sc. p. et appl. 1903, S. 447.

[3]) Th. Fischer: loc. cit. S. 36.

[4]) Th. Fischer: loc. cit. S. 49; Bernhard: Archiv Maroc. Paris 1904, S. 97.

[5]) Weissgerber: loc. cit.

[6]) Hooker and Ball: loc. cit. App. H. S. 449.

[7]) Bernhard: loc. cit. S. 94.

zagem, weil es keinen Zugang zum Meere mehr darstellt[1]), und ähnliches. Auch Tissot will aus dem Vergleich der heutigen Verhältnisse an der Küste des Rifvorlandes mit der Darstellung aus dem Altertum (Periplus) auf bedeutende Landbildung und Verlandung von Buchten schließen[2]). Daß die Anzeichen einer positiven Bewegung in historischer Zeit, wie die Überflutung der Grotten des Herkules[3]) oder die fortschreitende Lostrennung der Insel von Mogador[4]), nicht stichhaltig sind, ist von Th. Fischer nachgewiesen[5]). Dieser Forscher glaubt hier viel eher aus den Wirkungen der Brandungswoge an der Decke der Höhlen, wohin heute das Meer nicht mehr gelangt, auf eine junge Hebung schließen zu können. Die Wahrscheinlichkeit einer negativen Niveauverschiebung in historischer Zeit ist also ziemlich groß. Daß tatsächlich die Küste auch heute noch nicht völlig zur Ruhe gekommen ist, beweisen die auch hier gelegentlich beobachteten Erdbeben[6]), obwohl über diese Erscheinung erst sehr wenige Angaben vorliegen. Am stärksten sind natürlich die nördlicheren Teile in Mitleidenschaft gezogen. Das Erdbeben von Lissabon hat an der ganzen Küste zerstörend gewirkt, besonders auch in der schon durch die starken älteren Dislokationen bekannten Gegend von Fas und Meknas. Jene lang andauernde Hebung hat veranlaßt, daß die Flüsse sich immer tiefere Täler und Schluchten in das Tafelland eingeschnitten haben, eine Arbeit, die auch heute noch lange nicht vollendet ist.

Die Pluvialzeit hat natürlich eine große Rolle gespielt. Daß die Gletscher, wenigstens vom Hohen Atlas her, nicht bis in das Vorland vorgedrungen sind, ist schon erwähnt.

---

[1]) Weissgerber: loc. cit.

[2]) Th. Fischer: loc. cit. S. 36; Brives: Voyages au Maroc. S. 469.

[3]) Hooker and Ball: loc. cit. S. 23; Lenz: loc. cit. S. 44.

[4]) Hooker and Ball: loc. cit. S. 80f.

[5]) Th. Fischer: loc. cit. S. 27, 52.

[6]) Th. Fischer: Mittelmeerbilder I. S. 367; Montessus de Ballore: Arch. d. Sc. phys. et natur. 1904. S. 27.

Aber die vielen und wasserreichen Flüsse haben gewaltige Schuttmassen aus dem Gebirge herabgeführt und die angrenzenden Landschaften überschüttet. Auch sonst zeugen die zahlreichen Trockenbetten und Flußablagerungen[1]), von der Tätigkeit einstiger Flüsse. Die trocknere Zeit, die dann folgte, ließ einen großen Teil dieser Wasserläufe versiegen. An die Stelle des fließenden Wassers trat der Wind als umbildende Kraft[2]). Von dessen Tätigkeit zeugen die Tafelberge und flachen Wannen des Steppengürtels[3]). Er hat auch die Hammada ähnlichen Landschaften geschaffen, wo fast jede vegetabilische Erde fehlt und Trümmer der alten Gesteine den Boden bedecken, wie in der Landschaft Ben Gerir und Beni Meskin[4]). Tatsächlich sind auch Staubstürme in Marokko eine nicht seltene Erscheinung[5]). Wir wir sahen, ist durch sie wahrscheinlich die Schwarzerde der Küstenebene entstanden. Weitere deutlich hervortretende Veränderungen in der Oberfläche des Landes sind das Wachsen der Schuttkegel am Fuße des Atlas', das Südwärtsschreiten der Flußmündungen, die Barrenbildung, die Anhäufung von Dünen und die Bildung der Kalkkruste. Die Tätigkeit des Menschen in dieser Hinsicht tritt noch wenig in die Erscheinung, es sei, daß es sich um die Zerstörung der Kalkkruste, die Ableitung des Wassers zu Berieselungszwecken und dergleichen handelt.

Auf den so skizzierten, geographischen Grundlagen des Atlasvorlandes lassen sich nun weiter die übrigen Verhältnisse des Landes entwickeln, namentlich auch die wirtschaft-

---

[1]) Brives: loc. cit. S. 489.

[2]) Brives: Rens. col. 1905. S. 96; Demontès: loc. cit. S. 257; Th. Fischer: Mitt. d. Geogr. Ges. zu Hamburg 1902. S. 70 u. 190.

[3]) Th. Fischer: loc. cit. S. 70, 74 u. 190.

[4]) Brives: loc. cit. S. 96; Bull. Soc. Géogr. d'Alger 1902. S. 172.

[5]) Th. Fischer: loc. cit. S. 154; Pet. Mitt. Erg.-H. 133, S. 122; Zeitschr. f. prakt. Geol. 1910. S. 110; Brives: Rens. colon. 1905. S. 96.

lichen, wie es bereits in zahlreichen allgemeinen und speziellen Abhandlungen geschehen ist. Marokko und in Sonderheit dessen wichtigster Teil, das Atlasvorland, ist so immer mehr aus der Dunkelheit und Abgeschiedenheit herausgetreten und zu einem in wissenschaftlich-geographischer wie in politischer und wirtschaftlicher Hinsicht gleich interessanten und wichtigen Lande geworden.

Anhang.

1. Die Höhenschichtenkarte und die Profile.

Der Versuch einer Höhenschichtenkarte von Marokko ist bereits einmal von Flotte de Roquevaire gemacht worden[1]). Es sind dort die Höhenkurven von 200, 500, 1000 u. 2000 m gewählt. Für die Bodenplastik des Atlasvorlandes sind diese Kurven nicht günstig ausgesucht; denn die 200 m Linie verläuft mitten durch die Küstenebene und die 500 m Linie durch die obere Terrasse. Ebenso tritt auch der Gebirgsrand, der wie wir sahen, etwa 750 m hoch liegt, nicht hervor.

Um diese besonderen Abschnitte des Atlasvorlandes deutlicher zu unterscheiden, ist auf der beigegebenen Karte für die Höhenkurven der Abstand von 250 m gewählt. Die 250 m Linie bezeichnet dann also den inneren Rand der Küstenebene und die 750 m Linie im allgemeinen die Grenze

[1]) Annales de Géogr. 1901. S. 330–345.

des Atlasvorlandes. Zur Grunde gelegt sind die Karten von Flotte de Roquevaire, Larras und der Service Géogr. de l'Armée.

Die beigegebenen drei Profile: Casablanca-Kasba Beni Mellal, Safi-Sidi Rehal und Kap Hadid-Demnat sollen die Bodenplastik des Atlasvorlandes, vor allem den Stufenbau, noch besonders veranschaulichen. Um möglichst gleichmäßige, aus einer Quelle stammende Höhenzahlen zu verwerten, ist die Karte von Larras zu Grunde gelegt.

2. Die Höhe von Marrakesch.

Da Nivellements in größerem Maßstabe in Marokko bisher noch nicht durchgeführt sind, so beruhen alle Höhenangaben auf barometrischen Höhenmessungen. Sehr viele rühren nur von einer einzelnen Ablesung her, und so kommt es, daß wir oft noch beträchtlichen Abweichungen in den Angaben der einzelnen Forscher begegnen. Der einzige Punkt des Inneren, wo durch die dort vorhandene meterologische Station für einen größeren Zeitraum regelmäßige Barometerablesungen vorliegen, ist Marrakesch. Die Höhe dieser Stadt läßt sich daher schon jetzt mit einer gewissen Genauigkeit festlegen. Die wirkliche Höhenzahl wird uns erst ein Nivellement geben.

Die bisherigen Angaben über die Höhe von Marrakesch lassen sich in zwei Gruppen teilen. Die einen schwanken um 440 m, die andern um 500 m. In der vorliegenden Literatur sind folgende Zahlen verzeichnet:[1])

---

[1]) Meist ist nicht festzustellen, wie weit diese Zahlen selbständiger Berechnungen entstammen. Auch ist meist nicht angegeben, wie die Zahlen zustande gekommen sind (Anzahl der Beobachtungen, Art der Instrumente usw.). Da die meisten Reisenden sich in der Hauptstadt wohl mehr oder weniger lange aufgehalten haben, so werden auch in vielen Fällen mehrere Beobachtungen zu Grunde liegen, wie es verschiedentlich auch ausdrücklich angegeben ist.

Beaumier	430 m
Fl. de Roquevaire	440 „
Gentil (Larras)	440 „
Lemoine	436 „
Graf v. Pfeil	441 „
Washington	450 „
Balansa	501 „
Th. Fischer	490 „
v. Fritsch	483 „
Hooker u. Ball	500 „
Lenz	534 „
Montbard	495 „
Montet	494 „

Seit 1903[1]) liegen nun für Marrakesch regelmäßige meteorologische Beobachtungen vor.

Benutzte Instrumente: Stationsbarometer R. Fuess 1468 (Korrektion unbekannt, zu ± 0,0 angenommen) etwa, 5,5 m über dem Erdboden. — Trocknes Psychro-Thermometer R. Fuess 2057. — Feuchtes Psychro-Thermometer R. Fuess 2390.

Die betreffenden Zahlen für Marrakesch, die mir durch Herrn Dr. Heidke in Hamburg aus dem Material der Seewarte gütigst zur Verfügung gestellt sind, sind für die einzelnen Jahre:

	Luftdruck	Dunstspannung	Temperatur
1903	724,2	9,6	19,4
1904	723,8	11,8	19,4
1905	724,2	12,1	19,8
1906	723,9	12,9	20,0
Mittel	724,03	11,6	19,65

[1]) Die Jahrgänge von 1902 und 1907 sind nicht vollständig, letzterer wegen den damals herrschenden Unruhen. Die von 1908 und 1909 lagen noch nicht vor.

So wertvoll nun auch die entsprechenden Beobachtungen in Mogador sind, so werden wir jedoch sogleich sehen, daß prinzipiell an deren Stelle ein anderer Barometerstand zur Höhenberechnung von Marrakesch, mit dessen Barometerstand verglichen werden muß. Der Vollständigkeit halber sollen hier aber auch die Beobachtungen in Mogador für die vier Jahre angegeben werden:

	Luftdruck	Dunstspannung	Temperatur
1903	763,1	12,2	17,4
1904	762,9	12,3	17,3
1905	763,1	12,2	16,6
1906	762,5	11,9	17,2
Mittel	762,9	12,1	17,1

Die in Mogador benutzten Instrumente waren: Stationsbarometer Greiner und Geissler 565. — Trocknes Psychro-Thermometer R. Fuess 672 a. — Feuchtes Psychro-Thermometer R. Fuess 672 b. Das prinzipiell richtige Verfahren zur Berechnung der Meereshöhe eines Inlandortes aus dem mittleren Barometerstand ist von F. Richarz angegeben,[1]) dem ich auch für die Unterstützung bei dieser Berechnung zu besonderem Danke verpflichtet bin. Da der Luftdruck eines oft recht weit entfernt liegenden Küstenortes, der als korrespondierende Station benutzt werden soll, meist durch ganz andere lokale Verhältnisse bedingt ist, so kann nur der mittlere Luftdruck des bis unter den Ort fortgesetzt gedachten Meeresspiegels benutzt werden. Über dieses Verfahren schreibt F. Richarz inbezug auf Marburg:[1]) „Insbesondere schwierig ist es, einen zuverlässigen Wert für den mittleren Barometerstand in dem bis unterhalb Marburgs fortgesetzt zu denkenden Meeresspiegel zu ermitteln, ohne den fehlerhaften Zirkel-

[1]) „Barometrische Bestimmung der Meereshöhe von Marburg", Sitzungsbericht der Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften zu Marburg No 3. S. 66–73.

schluß zu machen, daß man zu Reduktion auf Meeresspiegel die Resultate der Nivellements voraussetzt. Dies würde der Fall sein, wenn ich aus einer Karte der auf Meerespiegel reduzierten kontinentalen Jahresisobaren jenen mittleren Barometerstand für den Marburgs direkt entnehmen wollte.“ „Von jedem Nivellement frei ist aber folgende Ermittelung des mittleren Barometerstandes für den bis unter Marburg fortgesetzt gedachten Meeresspiegel. Man nehme an als bekannt nur die an den benachbarten Küsten und angrenzenden Meeresteilen beobachteten Barometermittel und zwar der Ost- und Nordsee und des Atlantischen Ozeans um Frankreich.“ „Bei ungezwungener Verlängerung der Isobaren 761,5 bis 762,5 ins Innere des Kontinents hinein, würde Marburg etwa auf der Isobare 762,4 liegen.“

Als einzige Karte mit Jahresisobaren für die Marokko begrenzenden Meeresteile konnte nur die Karte des mittleren Luftdrucks im „Atlas des Segelhandbuchs für den Atlantischen Ozean“, Hamburg 1902, benutzt werden. Dieser Atlas war mir zugänglich durch die Navigationsschule in Lübeck. Die Isobaren sind hier im Abstande von 2,5 mm eingezeichnet. Es ist also nötig, die dazwischen liegenden zu ergänzen und diese dann in ungezwungener Weise, gleichmäßig über das Festland zu verlängern, wie es auf dem beigegebenen Kärtchen geschehen ist. Nachdem so der bis unter Marrakesch verlängerte Meeresluftdruck zu 763,4 ermittelt ist, kann noch erwähnt werden, daß das Barometermittel für Mogador direkt beobachtet 762,9 ist. Wegen der Seehöhe von 10 m reduziert, ergibt sich für Mogador der mittlere Barometerstand im Meeresspiegel zu 763,8. Gegenüber dem bis unter Marrakesch verlängerten Meeresspiegelluftdruck also ein Unterschied von 0,4 mm, entsprechend einer Höhendifferenz von rund 5 m. Als Höhenformel ist die von Wagner angegebene[1]) benutzt worden:

---

[1]) Wagner: Lehrbuch der Geographie, Bd. I, 6. Aufl. 1900. S. 514.

$$h_2 - h_1 = 18400 \log. \frac{B_1}{B_2} \left[1 + 0{,}004 \frac{t_1 + t_2}{2}\right] \times \left[1 + \frac{3}{8} \cdot \frac{1}{2} \left(\frac{e_1}{B_1} + \frac{e_2}{B_2}\right)\right] \times \left[1 + 0{,}00265 \cdot \cos 2\varphi\right] \times \left[1 + \frac{2}{R} \cdot \frac{h_1 + h_2}{2}\right].$$

Die daraus berechneten Zahlen für die einzelnen Jahre sind folgende:

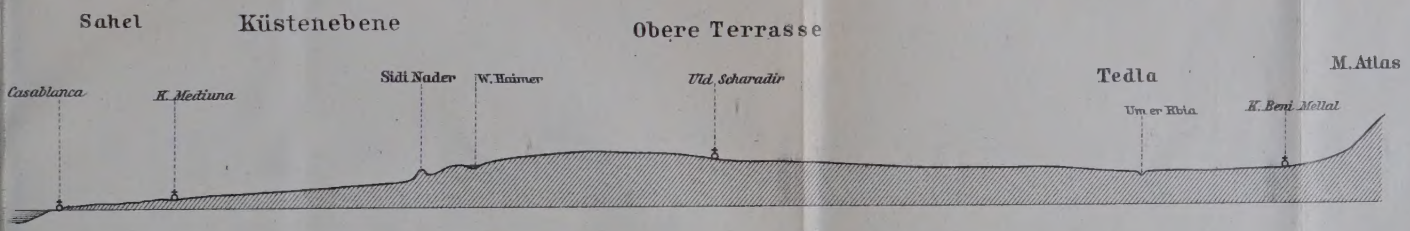
1903 = 457 m
1904 = 463 m
1905 = 458 m
1906 = 462 m

Mittel = 460 m

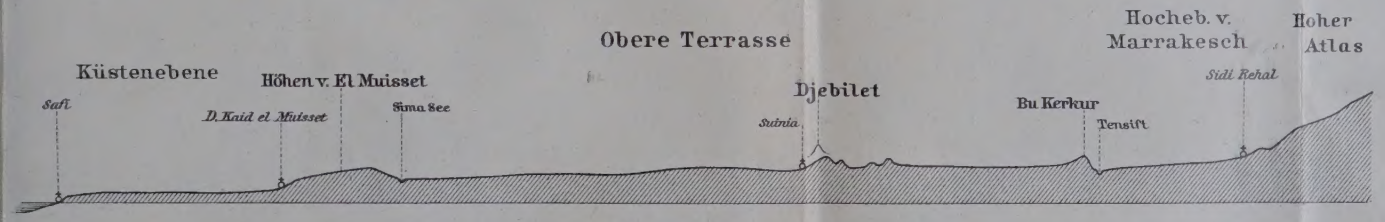
Als Mittel ergibt sich daraus nach Abzug der 5 bis 6 m Bodenhöhe des Barometers für die Höhe von Marrakesch **454,5** m.

In dieser Angabe stecken noch Fehler, welche bedingt sind: 1) dadurch, daß die Korrektion des Barometers R. Fuess 1488 nicht bekannt ist, 2) dadurch, daß die Thermometer in Marrakesch nicht einwandfrei aufgestellt sind und hierdurch eine Beeinflussung der Angaben der Temperaturen wie der Feuchtigkeit wahrscheinlich ist.

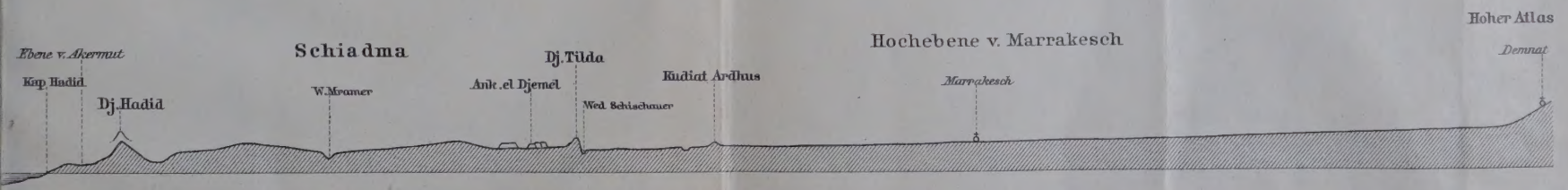
Druck von Reinhold Berger in Lucka S.-A.



I Casablanca - Kasba Beni Mellal.



II Safi - Sidi Rehal.



III Kap Hadid - Demnat.

Maßstab: horizontal **1:1000000** vertikal **1:100000**

Lebenslauf.

Am 3. Juli 1884 wurde ich als Sohn des Hauptpastors Th. Zietz zu Lübeck geboren. Ich bin Lübecker Staatsangehöriger. Ich besuchte hier das Gymnasium und bestand Ostern 1904 die Reifeprüfung. Ich studierte Geographie und Naturwissenschaften in Marburg (Ostern 1904 bis Michaelis 1905, Michaelis 1906 bis Ostern 1908), Leipzig (Michaelis 1905 bis Ostern 1906) und Halle (Ostern 1906 bis Michaelis 1906). Hier waren die Herren Professoren: Brückner, Th. Fischer, Kayser, Korschelt, Meyer, Natorp, Oestreich, Partsch, Richarz, Schenk, Ule, Weule, Zinke und Zirkel meine Lehrer. Am 14. November 1908 bestand ich das Staatsexamen in Marburg. Von Ostern 1909 bis Ostern 1911 war ich als Seminar- und Probekandidat in Kiel und Rendsburg tätig. Am 27. Juli 1910 bestand ich das Rigorosum. Ostern 1911 wurde ich zum Oberlehrer in Bremen erwählt.

Für die freundliche Unterstützung bei der Herstellung meiner Dissertation bin ich dem leider inzwischen verstorbenen Herrn Geheimrat Professor Dr. Th. Fischer in Marburg zu besonderem Danke verpflichtet.